

Sur le procédé

StoTherm Vario 1

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

Titulaire(s) : **Société STO AG**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 07 - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette 3^{ème} révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • présentation sous le nouveau format d'AT, • prise en compte de la nouvelle note d'information relative aux travaux de façade approuvée par le Groupe Spécialisé n°7, lors de la séance du 03/03/2020, • mise à jour du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie », suite à l'évolution de la réglementation française de sécurité incendie (publication des arrêtés d'août 2019), • mise à jour des dates des Cahiers (ex : 3035-V3 et non plus V2, référence au DTU 20.1 et non plus au Cahier 1833). • ajout des produits de collage et calage StoLevell FT et Sto-Turbofix Mini, • mise à jour des références de bandes filantes en laine de roche avec le retrait des références « Sto-Panneau Minéral 038 TF », « Sto-Panneau Minéral 038 431 » et l'ajout des références « Sto-Panneau Minéral 036 Mono » et « Sto-SpeedLamelle Typ II plus », • ajout du revêtement de finition Sto-Silkolit K, StoSilco QS MP, StoSuperlit et de l'aspect StolitEffect Vetro, • ajout de granulométries pour le revêtement de finition StoMiral K, • retrait des granulométries 2.0, 2.5 et 3.5 mm pour le revêtement de finition Sto-Ispolit K, • ajout de la mise en œuvre en parties semi-enterrées, • ajout de la mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Wood 2, • ajout de la mise en œuvre horizontale du système, • ajout de la mise en œuvre en double panneauage, • ajout des panneaux isolants à bossage, • mise à jour de la liste des chevilles, • mise à jour des plans de chevillage, • mise à jour des figures en annexe, • mise à jour des accessoires. 	WIATT Lucie	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Sto-Panneaux pour bossage) collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support, destinés à créer des modénatures en creux sur la façade.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant additivé siloxane en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant additivé silicate en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en chaux aérienne en poudre, ou
- des éléments synthétiques décoratifs, ou
- une finition lisse (association de deux composants).

Certaines de ces finitions peuvent être complétées par la mise en œuvre d'une peinture optionnelle
Seuls les composants listés au § 2.2 du Dossier Technique sont visés.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	6
1.1.	Domaine d'emploi accepté	6
1.1.1.	Zone géographique	6
1.1.2.	Ouvrages visés.....	6
1.2.	Appréciation.....	6
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.2.2.	Durabilité	8
1.2.3.	Impacts environnementaux	8
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	10
2.1.	Mode de commercialisation	10
2.1.1.	Coordonnées.....	10
2.1.2.	Mise sur le marché.....	10
2.1.3.	Identification.....	10
2.2.	Description.....	10
2.2.1.	Principe.....	10
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	11
2.2.3.	Autres composants	14
2.2.4.	Accessoires.....	15
2.3.	Dispositions de conception	15
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	16
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	16
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	16
2.5.	Mise en œuvre en juxtaposition	26
2.5.1.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Minéral 1	26
2.5.2.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Wood 2	26
2.6.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	26
2.7.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée.....	26
2.7.1.	Pose des panneaux isolants haute densité.....	27
2.7.2.	Points singuliers	27
2.7.3.	Réalisation de la jonction avec la partie courante.....	27
2.7.4.	Mise en œuvre de la couche de protection armée.....	27
2.7.5.	Réalisation de la finition.....	28
2.8.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé StoTherm SurIsolation	28
2.8.1.	Diagnostic préalable.....	28
2.8.2.	Travaux préparatoires	29
2.8.3.	Mise en place des profilés de départ.....	29
2.8.4.	Bandes filantes de protection incendie	30
2.8.5.	Mise en place des panneaux isolants	30
2.8.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	30
2.9.	Maintenance en service du produit ou procédé	30
2.10.	Traitement en fin de vie	30
2.11.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	30
2.11.1.	Fabrication	30
2.11.2.	Contrôles	31
2.12.	Conditionnement, manutention et stockage	32
2.12.1.	Conditionnement	32

2.12.2. Stockage.....	32
2.13. Assistance technique.....	32
2.14. Mention des justificatifs.....	32
2.14.1. Résultats expérimentaux.....	32
2.14.2. Références chantiers.....	33
2.15. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	34

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur des parois planes en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (**Cahier du CSTB 3035_V3** de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- Pour les configurations avec les revêtements de finition **StoSil K, StoSil R et StoSil MP** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter.

- Pour les configurations avec le produit de collage **Sto-Turbofix Mini**, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :
 - maisons individuelles,
 - tableaux, voussures et encadrements de baie,
 - loggias et jouées de loggias,
 - zones ponctuelles en retrait.
Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.
- Pour les configurations avec le produit de calage **Sto-Turbofix Mini**, il n'y a pas de limitation de domaine d'emploi.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

Pour l'emploi du système en parties semi-enterrées, le domaine d'emploi est limité aux zones non-termitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant / cheville est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 2a et 2b, s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) montée « à cœur ».

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :
 - Euroclasse B – s1, d0 pour **toutes les configurations à l'exception des configurations** avec des revêtements de finition **StoSuperlit** et **Stolit Milano** aspect "Marmorino".
 - Aucune performance déterminée pour les configurations avec des revêtements de finition **StoSuperlit** et **Stolit Milano** aspect "Marmorino".

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque l'Instruction Technique n°249 relative aux façades est applicable.

- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - 0,70 pour polystyrène blanc,
 - 0,75 pour polystyrène gris.
 - Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249.
 - Les configurations du système listées, ci-dessous, répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
- StoSil K/R/MP - StoMiral K/MP	3.3.2 ⁽¹⁾
- Stolit K/R/MP - Stolit Effect - Stolit Milano (hormis aspect Marmorino) - Stolit K+ Stolit Milano - StoLotusan K/MP - StoNivellit + StoColor Silco - StoSilco K/R/MP - Stolit QS K/QS R/QS MP - StoSilco QS K/QS R/QS MP - Sto-Ispolit K - Sto-Silkolit K	3.3.3 ⁽¹⁾
- StoNivellit + StoColor Silco - Stolit Effect - Sto-Colle pour Briquette et Sto-Briquettes de parement - Configurations avec peintures décoratives StoColor Silco ou StoColor Jumbosil	APL n°EFR-19-001863 – Révision 2

⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.6 du Dossier Technique.

Le système a fait l'objet d'essais LEPIR 2 conformément aux dispositions décrites au paragraphe 5.3 de l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades noté « IT 249 » et fait l'objet d'une appréciation de laboratoire en date du 22 mars 2021 : APL n° EFR-19-001863 – Révision 2 délivrée par le laboratoire Efectis France. Cette appréciation indique les règles de mise en œuvre spécifiques à ce système afin de limiter la propagation du feu par les façades, et précise notamment les éventuels risques de chute d'objets.

Le produit de collage Sto-Turbofix Mini est exclusivement utilisé avec les références de panneaux isolants en PSE « Sto », conformément à l'Appréciation de Laboratoire APL n°EFR-19-001863 – Révision 2.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Le système doit respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (**Cahier du CSTB** 3699_V3 de mars 2014).

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{\text{insulation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$) peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI.

1.2.1.6. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.7. Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés notamment à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection.

Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS). Une vigilance renforcée est requise dans le cas des phases de projection d'éléments conférant un aspect particulier à la finition (exemple : sables, billes...).

1.2.2. Durabilité

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité du procédé est liée à la bonne mise en œuvre du système. Celle-ci doit être réalisée conformément au § 2.4 du Dossier Technique.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés au § 2.9 du Dossier Technique ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système StoTherm Vario 1 fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective.

Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages, dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Tous les composants décrits dans l'ETA-05/0130 ne sont pas visés dans le présent Avis. Seuls les composants listés aux § 2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

L'utilisation comme produit de collage du produit Sto-Colle Dispersion est exclue par temps froid et humide, du fait d'un temps de séchage trop long. Le collage doit alors être réalisé avec l'un des autres produits de collage.

Pour les configurations avec le produit de collage Sto-Turbofix Mini, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

Seuls les revêtements de finition « QS » sont applicables par temps froid entre +1 °C et +15 °C.

L'application du produit d'impression StoPrim avant les revêtements de finition « Sto-Colle pour Briquette et Sto-Briquettes de parement » n'est pas visée dans le présent Avis.

L'application du produit d'impression StoPrep Miral avant les revêtements de finition « Stolit K/R/MP », « Stolit Effect », « Stolit Milano », « Stolit K1.5 + Stolit Milano », « StoLotusan K/MP », « StoNivellit + StoColor Silco », « StoSilco K/R/MP », « Stolit QS K/QS R/QS MP », « StoSilco QS K/QSR/QS MP », « Sto-Ispolit K », « Sto-Colle pour Briquette et Sto-Briquettes de parement » n'est pas visée dans le présent Avis.

Les finitions à faible consommation (Stolit K 1, Stolit R 1.5, Stolit MP structure fine, StoSilco K 1, StoSilco MP structure fine, Stolit QS K 1, Stolit QS R 1.5, Stolit QS MP structure fine, StoSilco QS K 1, StoLotusan MP structure fine et Stolit Milano) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être respectées même si ces revêtements de finition peuvent être appliqués à une consommation inférieure sur d'autres supports.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs III avec la finition Stolit Milano et de la catégorie maximale de résistance aux chocs II pour les finitions « StoSil K /R/MP », « StoMiral K 1.5/MP », « Sto-Ispolit K », « Stolit K1.5 + Stolit Milano » et « StoNivellit + StoSilco Color », l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée pour ces finitions.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 1992, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°7

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

Société Sto A.G
Ehrenbachstrasse 1
DE-79780 Stühlingen Weizen

Distributeur :

Société Sto S.A.S
224 rue Michel Carré
BP 40045
FR-95872 Bezons Cedex
Tél. : +33 (0)8 20 04 20 44
Fax : +33 (0)8 20 04 20 45
E-mail : www.sto.fr
Internet : sto.fr@stoeu.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système StoTherm Vario 1 fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-05/0130.

Les produits conformes à cette DdP (n°01-0127-2) sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les panneaux suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Sto-Panneaux pour bossage) collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support, destinés à créer des modénatures en creux sur la façade.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant additivé siloxane en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant additivé silicate en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en chaux aérienne en poudre, ou
- des éléments synthétiques décoratifs, ou
- une finition lisse (association de deux composants).

Ces finitions peuvent être complétées par la mise en œuvre d'une peinture optionnelle.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

La description du système se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (**Cahier du CSTB** 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-05/0130.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Produits de calage et de collage

StoLevell Uni : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Sto-Mortier Colle B : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Sto-Colle Dispersion : pâte organique prête à l'emploi destinée à la partie courante ou aux zones ponctuelles hétérogènes.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

StoLevell FT : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Sto-Turbofix Mini : mousse adhésive prête à l'emploi à base de polyuréthane.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé (PSE) ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, pouvant comporter une rainure centrale (cf. figure 12a, 12b et 12c), conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration de Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité.

Les dimensions de ces panneaux sont 1000 x 500 mm ou 1200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S \geq 4 \quad O = 3 \quad L \geq 3(120) \quad E \geq 2$$

Références :

- **Sto-Panneau Isolant Top31 :**

Panneau isolant en polystyrène expansé graphité conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,031 W/(m*K).

- **Sto-Panneau Polystyrène PS15SE :**

Panneau isolant en polystyrène expansé blanc conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,038 W/(m*K).

- **Sto-panneau Isolant Top31 biomass :**

Panneau isolant en polystyrène expansé graphité d'origine biosourcée conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,031 W/(m*K).

Les panneaux en polystyrène expansé peuvent être rainurés soit sur site, soit en usine (Sto-Panneau Bossage Top 31 ou Sto-Panneau Bossage PS15SE). Il conviendra d'utiliser les accessoires adaptés pour enduire et maroufler cette zone en fonction de la forme de la rainure.

2.2.2.3. Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 3. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolant.

2.2.2.4. Produit de base

StoLevell Uni : produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-05/0130 dénommées « fibre de verre 4,5 mm x 4,5 mm », faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$$T \geq 1 \quad Ra \geq 1 \quad M \geq 2 \quad E \geq 2$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors

- Armature renforcée : Sto-Fibre de Verre de Blindage : armature GW 545 – 500 – 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-05/0130).

2.2.2.6. Produits d'impression optionnels

StoPrep Miral : liquide prêt à l'emploi à base de silicate de potassium, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition StoSil K/ R/MP et StoMiral K/MP.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, Sto-Ispolit K, « StoNivellit + StoColor Silco », Stolit Milano, « Stolit K 1.5 + Stolit Milano », Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R/ QS MP et Sto-Silkolit K.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

2.2.2.7. Revêtement de finition

2.2.2.7.1. Enduits

Stolit K, Stolit R et Stolit MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, pour une finition ribbée (Stolit R), talochée (Stolit K) ou avec aspects spécifiques (Stolit MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines acryliques spéciales en phase aqueuse, pour une finition ribbée (Stolit QS R), talochée (Stolit QS K) ou avec aspects spécifiques (Stolit QS MP). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, pour une finition ribbée (StoSilco R), talochée (StoSilco K) ou avec aspects spécifiques (StoSilco MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoSilco QS K, StoSilco QS R et StoSilco QS MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en phase aqueuse, pour une finition ribbée (StoSilco QS R) ou talochée (StoSilco QS K) ou avec aspects spécifiques (StoSilco QS MP). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Sto-Ispolit K : pâte prête à l'emploi à base de résines acryliques en dispersion aqueuse, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométrie maximale-des charges (mm) : 1,5

StoSil K, StoSil R et StoSil MP : pâtes prêtes à base de silicate de potassium en phase aqueuse, pour une finition ribbée (StoSil R), talochée (StoSil K) ou avec aspects spécifiques (StoSil MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoMiral K et StoMiral MP : poudres à base de ciment blanc et de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée (StoMiral K) ou avec aspects spécifiques (StoMiral MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoMiral K : 1,5– 2,0
 - StoMiral MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoLotusan K et StoLotusan MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines micro-siloxanes en phase aqueuse, pour une finition talochée (StoLotusan K) ou avec aspects spécifiques (StoLotusan MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoLotusan K : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoLotusan MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Stolit Effect : pâte prête à l'emploi à base de résines acryliques en phase aqueuse, pour une application en enduit à structurer.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Stolit Milano : pâte prête à l'emploi à base de résines acryliques en phase aqueuse, pour une application en enduit avec aspect lisse, aspect « Marmorino » ou aspect « béton ».

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Sto-Silkolit K : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) : 1,5 - 2,5.

StoSuperlit : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et granulats de marbre colorés, pour une finition avec granulats apparents.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométrie (mm) : 2,0

2.2.2.7.2. Finition par éléments synthétiques décoratifs

Sto-Colle pour Briquette : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des Sto-Briquettes de parement.

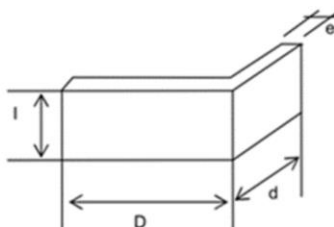
- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

Sto-Briquettes de parement : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Briquettes décoratives pour partie courante :

Dimensions $D \times l \times e$ (mm)	consommation* (unités/m ²)
210 x 48 x 5	76
240 x 52 x 5	64
240 x 71 x 5	48
* avec joints de 10 à 18 mm	

- Briquettes décoratives pour angles :



dimensions $D \times d \times l \times e$ (mm)	Consommation* (unités/m ²)
155 x 100 x 48 x 5	17
210 x 100 x 48 x 5	17
180 x 115 x 52 x 5	16
180 x 115 x 71 x 5	16
240 x 115 x 52 x 5	12
240 x 115 x 71 x 5	12
* avec joints de 10 à 18 mm	

2.2.2.7.3. Finition lisse constituée des deux composants suivants :

StoNivellit : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,8.

StoColor Silco : peinture à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de pigments et d'adjuvants spécifiques, à diluer avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

2.2.2.7.4. Peintures décoratives optionnelles

StoColor Silco : peinture prête à l'emploi à base de liants siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement après les revêtements de finition excepté les finitions par éléments synthétiques décoratifs.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

StoColor Jumbosil : peinture prête à l'emploi à base de liants acrylo-siloxanes, d'aspect mat à appliquer optionnellement après les revêtements de finition finition excepté les finitions par éléments synthétiques décoratifs.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-05/0130.

2.2.3.1. Composants pour le traitement de la rainure (panneaux pour bossage)

2.2.3.1.1. Armature spéciale

Sto-Fibre de verre Bossage pour les rainures centrales des panneaux (Sto-Panneaux pour bossage) (cf. figure 11).

2.2.3.1.2. Peinture destinée à la rainure

StoColor Silco : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat.

2.2.3.2. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recoupement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.5). Ces panneaux bénéficient d'un certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (**Cahier du CSTB** 3714_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

Les panneaux répondent aux exigences de l'APL n°EFR-19-001863 – Révision 2.

- Références :
 - **Sto-Panneau Minéral 036 Mono** (panneau ECOROCK MONO de la société Rockwool) : : panneaux mono-densité non revêtus de dimensions 1200 x 600 mm.
 - **Sto-Panneau Minéral TF 036** (panneaux ISOVER TF 36 de la société Saint-Gobain Isover): panneaux mono-densité non revêtus de dimensions 1200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.
 - **Sto-Panneau Minéral 036 bande coupe-feu** (panneaux SmartWall FireGuard de la société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - **Sto-Speedlamelle Typ II plus** (société PAROC) : panneaux mono-densité pré-imprégnés sur les deux faces de dimensions 1200 x 200 mm.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.2.3.3. Composants pour isolation en parties semi-enterrées

StoFlexyl : Enduit de dispersion souple permettant le collage et la réalisation de la couche de protection armée, à mélanger avec le produit StoFlexyl Cement (Rapport 1 : 1 en poids) et de l'eau, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

- Caractéristiques :
 - Couleur : gris foncé
 - Masse volumique (kg/dm³) : 1,1 – 1,3
 - Stabilité à la pression : jusqu'à 7 bars
 - Perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 5,7$

StoFlexyl Cement : ciment spécialement adapté à l'utilisation avec le produit StoFlexyl. Le mélange sert de produit de collage et de couche de protection armée, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

- Caractéristiques :
 - Couleur : Blanc

StoLevell SW plus : mortier minéral permettant le collage et la réalisation de la couche de protection armée à gâcher avec de l'eau, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

- Caractéristiques :
 - Couleur : Gris ciment
 - Masse volumique (kg/dm³) : 1,5
 - Perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 45$

Panneaux isolants haute densité (Sto-Panneau Isolant Soubassement 034) : panneaux en polystyrène expansé blanc ignifugé (classé au moins E), conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les dimensions de ces panneaux sont 1200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu = 30 - 70$
- Résistance en compression (kPa) : $CS(10) \geq 150$
- Masse volumique apparente (kg/m^3) : environ 25
- Epaisseur entre 20 et 100 mm : $I \geq 5$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 4$ $E \geq 2$
- Epaisseur entre 110 et 300 mm : $I \geq 5$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 4$ $E \geq 3$

StoColor Silco et **StoColor Jumbosil** : produits identiques aux peintures décoratives optionnelles (cf. § 2.2.2.7.4). Peintures destinées à la réalisation de la couche de finition et à appliquer sur la couche de protection armée, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

2.2.3.4. Matériel de projection

StoSilo Comb : système en circuit fermé constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 L/min, est réalisé grâce à une pompe de transport « INOBEAM » équipée d'un rotor/stator, suivie d'un tuyau de longueur maximale 50 m. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

2.2.4. Accessoires

- Profilés métalliques de raccordement et profilés pour couvre-joint conformes au chapitre 3 du « CPT enduit sur PSE » dont en particulier :
 - profilés d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 5/10 mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm,
 - profilés de départ en alliage d'aluminium de 10/10 mm d'épaisseur minimale.
- Vis en acier inoxydables pour les profilés.
- Armature de renfort d'angle en L (retour 11 à 33 cm) en polychlorure de vinyle et fibres de verre (Sto Armature d'angle).
- Mouchoirs de renfort au niveau des angles de baies, jonctions de rails (cf. « CPT enduit sur PSE »).
- Profilé de départ S12.
- Profilés de départ en PVC (figures 3a, 3b et 3c).
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccord (Sto Compriband).
- **StoSeal F 100** ou tout autre mastic labellisé SNJF pour étancher tous les joints de raccord.
- Mousse polyuréthane expansive (Sto Mousse Polyuréthane).
- Joint de dilatation en caoutchouc et fibres de verre (Sto-Profil joint « J » et « E » pour une ouverture jusqu'à 25 mm et Sto-Joint de dilatation Type J - W51 et Type E - W52 pour une ouverture jusqu'à 50 mm).
- Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées (Sto Profil goutte d'eau).

2.3. Dispositions de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement par chevilles, le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75,
 - ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-05/0130 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2 du présent document.

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition **Stolit QS** et **StoSilco QS** applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Une reconnaissance du support est impérative et le système exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

La mise en œuvre de ce système nécessite, en effet, de protéger les panneaux isolants contre les intempéries :

- avant leur pose,
- puis en cours de pose,
- après leur pose et avant enduisage.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

De plus, les seuls modes de collage admis pour les panneaux en polystyrène expansé gris sont :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage donnés à la figure 1.

Seules les chevilles Ejotherm STR U / STR U 2G et Sto-Ecotwist peuvent être montées « à cœur » dans ce dossier.

En cas de fixation par chevilles, si la finition lisse « StoNivellit + StoColor Silco » est visée, seules les chevilles montées « à cœur » avec une rondelle isolante peuvent être utilisées.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

Par temps froid et humide, le séchage des produits de collage/calage et de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

En cas d'utilisation du système avec les revêtements de finition « QS », seul le revêtement de finition est applicable par temps froid, les conditions d'application à températures habituelles doivent être respectées par l'enduit de base.

Les temps de malaxage et les temps de repos doivent être scrupuleusement respectés.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 3,0 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 20 % inférieure à cette valeur minimale peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition des systèmes « **StoTherm Vario 1** et **StoTherm Minéral 1** » il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce procédé. A ce jour, les finitions StoLotusan K1, Stolit Effect, Sto-Ispolit K, StoNivellit, StoSuperlit et Sto-Briquettes de parement ne sont pas autorisées.

Pour les façades concernées par la juxtaposition avec le procédé **StoTherm Minéral 1** (décrite au § 2.5.1 du Dossier Technique) :

- la réaction au feu à considérer doit être celle du procédé **StoTherm Vario 1**,
- les restrictions d'emploi en zones sismiques doivent être celles décrites dans le Document Technique d'Application du procédé **StoTherm Minéral 1**,
- la résistance aux chocs à considérer doit être la plus faible des deux procédés.

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition des systèmes « **StoTherm Vario 1** et **StoTherm Wood 2** », il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce procédé. A ce jour, les finitions StoSil K/R/MP, StoLotusan K1, Stolit Effect, Sto-Ispolit K, StoSuperlit et Sto-Briquettes de parement ne sont pas autorisées.

Pour les façades concernées par la juxtaposition avec le procédé **StoTherm Wood 2** (décrite au § 2.5.2 du Dossier Technique) :

- la réaction au feu à considérer doit être celle du procédé **StoTherm Wood 2**,
- les restrictions d'emploi en zones sismiques doivent être celles décrites dans le Document Technique d'Application du procédé **StoTherm Wood 2**,
- la résistance aux chocs à considérer doit être la plus faible des deux procédés.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Faire reposer le premier rang de panneaux isolants sur le Sto Profil rail de départ S12 ou Sto Profil Passif.

Ne pas accoler bout à bout les profilés, mais laisser un espace de 2 à 3 mm entre chacun.

Les panneaux sont posés bout à bout par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies (cf. **Cahier du CSTB 3709_V2** de juin 2015).

Précaution à observer : vérifier en permanence la planéité et la jonction des panneaux isolants.

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale des panneaux isolants est destinée à des surfaces ponctuelles limitées, dans le cas où la géométrie du chantier le nécessite. Sur une même façade, les deux modes de pose peuvent se juxtaposer. Dans ce cas, la jonction ne doit jamais être verticale du bas en haut de la façade, mais doit être harpée avec un maximum de deux joints verticaux superposés entre panneaux posés horizontalement (cf. figure 3).

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **StoLevel Uni**, **Sto-Mortier Colle B**, **StoLevel FT** ou **Sto-Colle Dispersion** ou avec une mousse adhésive **Sto-Turbofix Mini**.

Le produit **Sto-Turbofix Mini** est exclusivement utilisé sur les références de panneaux isolants en PSE « Sto ».

Dans le cas des panneaux en polystyrène gris, seuls les modes de collage suivants sont admis :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

Collage avec StoLevel Uni

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 23 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Sto-Mortier Colle B

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 26 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec StoLevel FT

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Sto-Turbofix Mini

La pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

- Précautions d'emploi :
 - La température du support doit être comprise entre 0 °C et + 35°C.
 - La température du produit doit être comprise entre +10 °C et +30 °C. Les conditions optimales d'emploi sont obtenues entre +10 °C et +25°C, avec un fort taux d'humidité dans l'air.
 - Si nécessaire, humidifier légèrement le support 10 minutes avant l'application. Néanmoins, la mousse adhésive ne doit pas être appliquée sur un support gorgé ou ruisselant d'eau.
- Respecter les consignes de sécurité d'emploi du produit.
- Préparation : secouer l'aérosol pendant au moins 20 secondes, puis visser l'aérosol sur l'adaptateur du pistolet.
- Mode d'application : maintenir l'extrémité du canon à environ 1 cm de l'isolant et à l'aide de la gâchette :

- Appliquer la mousse par cordons périphériques (à 5 cm des bords du panneau) et par cordons en bande ou en W. Le pistolet est tenu de façon légèrement inclinée et ne doit pas être en contact avec le panneau isolant ; le diamètre des cordons est d'environ 3 cm à l'application.
- Presser le panneau contre le support dans les 3 à 5 minutes qui suivent l'application de la mousse avant qu'il ne se forme une peau de surface.
- Utiliser une longue règle métallique pour régler la planéité des panneaux.
- Le taux d'humidité influençant la vitesse de réaction, la position des panneaux doit être contrôlée et/ou corrigée plus fréquemment, si le taux d'humidité est faible.
- Consommation : $\pm 150 \text{ mL/m}^2$ (soit environ 5 m^2 par cartouche de 750 mL).
- L'ajustement de la position des panneaux n'est plus possible après 10-15 minutes (temps variable suivant température et humidité ambiante).
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 2 à 3 heures.

Collage avec Sto-Colle Dispersion

- Préparation : produit prêt à l'emploi à appliquer avec une taloche crantée.
- Mode d'application : collage en plein à la taloche crantée.
- Consommation : au moins $1,0 \text{ kg/m}^2$ de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit **StoLevell Uni**, **Sto-Mortier Colle B**, **StoLevell FT**, **Sto-Colle Dispersion** ou **Sto-Turbofix Mini** préparé tel que défini au § 2.4.2.1.1.

- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
 - StoLevell Uni : au moins $3,0 \text{ kg/m}^2$ de produit en poudre.
 - Sto-Mortier Colle B : au moins $3,0 \text{ kg/m}^2$ de produit en poudre.
 - Sto-Colle Dispersion : au moins $1,0 \text{ kg/m}^2$ de produit prêt à l'emploi.
 - StoLevell FT : au moins $4,0 \text{ kg/m}^2$ de produit en poudre.
 - Sto-Turbofix Mini : $\pm 150 \text{ mL/m}^2$ (soit environ 5 m^2 par cartouche de 750 mL).
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 2a et 2b. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur à :

- 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m^2) en partie courante dans le cas d'une pose en joint, pour des panneaux isolants de dimensions $1000 \times 500 \text{ mm}$,
ou
- 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m^2) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions $1200 \times 600 \text{ mm}$.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans le tableau 2a ou 2b.

- Mise en place des chevilles :

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires.

Dans le cas de l'application de la finition lisse « StoNivellit + StoColor Silco » seules les chevilles Ejothem STR U, STR U 2G montées « à cœur » avec une rondelle isolante peuvent être utilisées.

La cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) avec un bouchon PU peut être également utilisée.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b. Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale des panneaux est destinée à des surfaces ponctuelles limitées, dans le cas où la géométrie du chantier le nécessite. Sur une même façade, les deux modes de pose peuvent se juxtaposer. Dans ce cas, la jonction ne doit jamais être verticale du bas en haut de la façade, mais doit être harpée avec un maximum de deux joints verticaux superposés entre panneaux de dimensions $1200 \times 600 \text{ mm}$, et posés horizontalement (cf. figure 8).

- Pour la pose verticale des panneaux, destiné à des surfaces limitées, seul le montage « en plein » est visé.
- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1 et 2.
- Plans de chevillage pour la pose verticale des panneaux isolants : cf. figure 3.

2.4.2.2. Dispositions particulières

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- De largeur inférieure à 5mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 12 heures doit être respecté avant nouvelle intervention.
- De largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles de polystyrène expansé.

Utilisation de la colle Sto-Colle Dispersion

La colle « Sto-Colle Dispersion » peut être utilisée sur des zones ponctuelles hétérogènes (exemple : agglomérés, bois, brique de verre, acier dont acier galvanisé). Les surfaces à encoller doivent être rigoureusement dégraissées et dépoussiérées.

Le collage de l'isolant doit s'effectuer en plein à la taloche crantée directement sur les supports concernés (pas d'encollage des panneaux mais encollage des supports).

Elle est destinée à l'encollage du support hétérogène, le support béton ou maçonné sera quant à lui encollé avec une des colles mentionnées au § 2.2.2.1.

On veillera au moment de la mise en œuvre des panneaux isolants à respecter la proportion des 2/3 - 1/3, à savoir 2/3 de la surface du panneau sur support béton ou maçonné et 1/3 de la surface du panneau sur le support hétérogène.

Dispositions particulières dans le cas d'un double panneautage

Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).

Dans le cas d'un double panneautage, lorsque le décaissé de façade est supérieur à l'épaisseur maximale d'un panneau isolant mis en œuvre, ce dernier est réalisé en respectant la règle des 2/3 de l'épaisseur totale pour la première couche des panneaux isolants et 1/3 de l'épaisseur totale pour la seconde couche de panneaux isolants.

La pose de l'épaisseur la plus importante en première couche permet de limiter le poids en extrémité (reprise de charge).

Dans le cas contraire, le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade.

En cas de double panneautage, l'épaisseur des panneaux isolants supports de la couche de base armée doit être égale à celle en partie courante et l'épaisseur globale maximale est de 300 mm.

On veillera à décaler les joints de panneaux des deux couches d'isolant respectives.

La première couche est calée à l'aide du produit Sto-Mortier Colle B, StoLevell Uni, StoLevell FT ou Sto-Turbofix Mini puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est collée en plein à la colle Sto-Colle Dispersion puis chevillée conformément aux indications du § 2.4.2.1.2 (selon le plan de chevillage associé).

La cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) est exclue pour le chevillage de la deuxième couche.

2.4.2.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive ou au moyen de Sto Ponceuse Inoplan, puis dépoussiérés.

Préparation de l'enduit de base StoLevell Uni

Mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg.

Conditions d'application de l'enduit de base StoLevell Uni

Sur panneaux isolants standards

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche.
 - Marouflage de l'armature.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,6 kg/m² de produit en poudre, puis lissage.

ou

- Application manuelle en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 4,2 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

Sur panneaux isolants avec rainure centrale (Sto-Panneaux pour bossage)

Ces panneaux (cf. figures 12a, 12b et 12c) peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties en association avec les panneaux standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 2.4.2.1.1 ou 2.4.2.1.2 ci-dessus.

Leur mise en place nécessite par ailleurs le respect des préconisations suivantes :

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau d'isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, recourir à des panneaux à bossage sur demande.
- Afin d'obtenir l'alignement horizontal des rainures, marquer l'ensemble des murs concernés, notamment aux angles et de part et d'autre des ouvertures de la façade.
- Aux angles du bâtiment, recréer manuellement la rainure au moyen de Sto Inocut avec coupe à 45 °C.

- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au mieux de part et d'autre de la rainure.
 - Au niveau de la rainure :

L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de Sto-Truelle pour Bossage de forme adaptée à celle de la rainure :

 - Application d'une première passe d'enduit StoLevell Uni,
 - Marouflage de la Sto-Fibre de Verre Bossage pour les rainures centrales des panneaux (Sto-Panneaux pour bossage) , disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 3 cm.
 - Application, frais dans frais, d'une seconde passe d'enduit StoLevell Uni.
 - Entre les rainures :
 - Application manuelle d'une première passe d'enduit StoLevell Uni, à raison d'environ 2,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur la Sto-Fibre de Verre Bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe d'enduit StoLevell Uni, à raison de 1,6 kg/m² de produit en poudre puis lissage.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

2.4.2.4. Application des produits d'impression

2.4.2.4.1. Application du produit d'impression StoPrep Miral

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition StoSil R/K/MP et StoMiral K/MP. Il est utilisé pour uniformiser le fond.

- Modes d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale : 300 g/m² de produit pur.
- Consommation maximale : 400 g/m² de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

2.4.2.4.2. Application du produit d'impression StoPrim

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Stolit QS K/QS R/QS MP, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Brique de parement », StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/QS R, Sto-Ispolit K, « StoNivellit + StoColor Silco », Stolit Milano, « Stolit K 1.5 + Stolit Milano », StoSuperlit et Sto-Silkolit K. Il est utilisé pour uniformiser le fond.

- Modes d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale : 300 g/m² de produit pur.
- Consommation maximale : 400 g/m² de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

2.4.2.5. Application des enduits

Stolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit K 1 : 2,3 / 2,7
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit R 1.5 : 2,3 / 2,5
 - Stolit R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit R 3 : 4,1 / 4,6.

Stolit MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,3 / 4,7.
 - Stolit MP structure fine : 2,0 / 2,4
 - Stolit MP structure moyenne : 2,3 / 2,8
 - Stolit MP structure épaisse : 3,7 / 4,5

StoSilco K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSilco K 1.5 : 2,4 / 3,0
 - StoSilco K 2 : 3,2 / 3,7
 - StoSilco K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSilco R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco R 1.5 : 2,9 / 3,9
 - StoSilco R 2 : 3,1 / 4,1
 - StoSilco R 3 : 4,0 / 4,3.

StoSilco MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco MP structure fine : 2,3 / 4,3
 - StoSilco MP structure moyenne : 2,3 / 4,3
 - StoSilco MP structure épaisse : 2,3 / 4,3.

Stolit QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS K 1 : 2,3 / 2,7
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS R 1.5 : 2,3 / 2,7
 - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,5.

Stolit QS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS MP structure fine : 2,3 / 4,7
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,3 / 4,7
 - Stolit QS MP structure épaisse : 2,3 / 4,7.

StoSilco QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco QS K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSilco QS K 1.5 : 2,4 / 3,1
 - StoSilco QS K 2 : 3,2 / 3,9
 - StoSilco QS K 3 : 4,3 / 5,0.

StoSilco QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco QS R 1.5 : 2,3 / 2,7
 - StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,4
 - StoSilco QS R 3 : 4,0 / 4,5.

StoSilco QS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco QS MP structure fine : 2,3 / 4,7
 - StoSilco QS MP structure moyenne : 2,3 / 4,7
 - StoSilco QS MP structure épaisse : 2,3 / 4,7

Sto-Ispolit K 1.5

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximales (kg/m²) : 2,3 / 2,7

Sto-Silkolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2% d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,3 / 2,7

StoSil K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSil K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - StoSil K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoSil K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSil R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil R 1.5 : 2,4 / 2,6
 - StoSil R 2 : 2,7 / 3,0
 - StoSil R 3 : 3,4 / 3,9.

StoSil MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil MP structure fine : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure moyenne : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure épaisse : 2,3 / 4,0.

StoMiral

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,5 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle à la taloche ou application mécanique.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

- StoMiral K 1.5 : 2,3 / 2,9
- StoMiral K 2 : 3,0 / 3,5.

StoMiral MP (structure fine)

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,5 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle (à la taloche) ou mécanique, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure. L'enduit est applicable en deux couches.
- Consommation minimale / maximale de produit poudre (kg/m²) : 2,3 / 4,0.

StoLotusan K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoLotusan K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoLotusan K 1.5 : 2,4 / 3,2
 - StoLotusan K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoLotusan K 3 : 3,8 / 4,3.

StoLotusan MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoLotusan MP structure fine : 2,3 / 4,3
 - StoLotusan MP structure moyenne : 2,3 / 4,3
 - StoLotusan MP structure épaisse : 2,3 / 4,3.

StoSuperlit

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis structuration au moyen d'une taloche plastique.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 5,0 / 6,0.

Stolit Effect aspect brut

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la lisseuse inox, en une couche plus ou moins régulière. Il est possible de structurer la surface à l'aide d'une spatule, d'une brosse ou d'un autre outil adapté à l'effet désiré. Les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles peuvent être atténués après un temps de séchage suffisant, avec le rouleau StoTerrazzo Effect, sur toute la surface ou sur certaines zones.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 4,5 / 5,5.

Stolit Milano aspect lisse

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : en deux passes très régulières à l'aide d'une lisseuse inox. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer), de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. D'autres outils peuvent permettre de parfaire l'état de surface : spatules, brosses, ou papiers abrasifs de grain 80 / 100 / 120 pour ponçage, une fois le produit bien sec.
- Consommation minimale / maximale pour les 2 passes (kg/m²) : 2,3 / 4,0.

Stolit Milano aspect « Marmorino »

L'aspect « Marmorino » est obtenu par application de Stolit Milano déposé par pastillage aléatoire, en vue d'obtenir un aspect « façade méditerranéenne traditionnelle ». De façon optionnelle, un aspect patiné peut être obtenu par l'application d'une lasure.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une première couche d'égalisation est appliquée à la lisseuse inox.
 - Après séchage de la première couche, une deuxième couche est parfois nécessaire pour éliminer les défauts de planéité. Cette deuxième couche est appliquée à la lisseuse inox, en tirant sur le produit ; un feutrage est conseillé.
 - L'opération de pastillage consiste à déposer de façon aléatoire, des petites quantités de Stolit Milano afin de recréer un relief ; l'emploi d'une taloche inox à bord arrondi (taloche Marmorino) est recommandé. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer) de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour feutrer ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, etc.).
- Option patine :
 - Une demande de faisabilité est à effectuer obligatoirement auprès du service technique Sto.
 - L'aspect patine peut être obtenu de deux façons :
 - Par l'application au rouleau ou à la brosse carrée d'un mélange StoSil Lasura (4 volumes) / StoSil Color (1 volume) ou StoCryl V400, afin d'obtenir un aspect mat et nuancé. Un feutrage à l'éponge

est indispensable. Par ailleurs, il faut dans ce cas privilégier un Stolit Milano de teinte blanche ou pastelle, de façon à bien faire ressortir les nuances.

- Par l'application au rouleau ou à la brosse carrée de StoColor Métallique dilué avec 30 % en poids d'eau afin d'obtenir un aspect métallisé et nuancé. Un feutrage à l'éponge est possible.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit Milano 1^{ère} couche : 1,3 / 1,7
 - Stolit Milano 2^e couche : 0,4 / 0,6
 - Stolit Milano pastillage : 0,25 / 0,4 pour 10 pastillages par m²
 - StoSil Lasura / StoSil Color : 0,14 / 0,16
 - StoColor Métallique : 0,14 / 0,16.

Stolit Milano aspect « béton »

L'aspect béton est obtenu par application d'une couche de Stolit K 1.5 puis d'une couche de Stolit Milano, avec des opérations de grattage et de ponçage.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une couche de Stolit K 1.5 est appliquée à la taloche. Cette couche est déterminante quant à la réalisation de l'aspect béton. Elle permet de recréer non seulement le bullage du béton, mais également l'aspect strié ou moulé du béton.
 - Après séchage complet du Stolit K 1.5 (généralement 24 heures en conditions normales), il y a lieu de procéder à l'élimination, par grattage, des grains qui subsisteraient en surépaisseur, de façon à avoir une surface régulière. L'élimination est réalisée à l'aide de la partie tranchante d'une lisseuse inox.
 - Appliquer ensuite Stolit Milano à l'aide d'une lisseuse inox, par petites touches, « au grain », dans tous les sens, de façon à laisser apparaître des coups de taloche ou « sardines ».
 - Après séchage complet, procéder à l'opération de ponçage, idéalement avec un papier abrasif de grain 80. Ce ponçage peut être manuel ou mécanisé.
 - Terminer par un dépoussiérage par soufflage ou avec une éponge humide.

L'aspect *Terrazzo Effect* est obtenu par projection de sable dans le produit Stolit Effect encore frais.

Stolit Effect :

- Préparation : le produit s'applique pur ou alors très légèrement dilué avec un maximum de 2% d'eau.
- Mode d'application :
 - Application à la taloche inox, en tirant le produit dans l'épaisseur du grain, de préférence en quinconce. Ne pas trop le tirer.
 - Veiller dans tous les cas à avoir une épaisseur suffisante de couche de *Stolit Effect*.
 - Pour un aspect très soigné, passer le rouleau à poils courts, en quinconce, jusqu'à disparition des coups de lisseuses.
 - Veiller à ne pas préparer de trop grandes surfaces avant la projection, car le produit pourrait commencer à sécher et occasionner la formation de peaux ou bien, veiller à disposer suffisamment de personnel pour appliquer le *Stolit Effect* et dans un délai court la projection de particules *Sto-Terrazzo Effect natur* ou *StoEffect Vetro*.

Projection des particules Sto-Terrazzo Effect natur ou StoEffect Vetro :

- Utiliser toujours les particules *Sto-Terrazzo Effect natur* ou *StoEffect Vetro* (mélange de sable ou d'éclats de miroir).
- Appliquer immédiatement par soufflage, les particules dans l'enduit encore frais. Cette application par soufflage est réalisée mécaniquement, à l'aide du pistolet à entonnoir *Sto-Terrazzo Effect Pistolet* (buse 9mm et pression entre 3 et 5 bars) ou équivalent. Le soufflage du sable peut avoir lieu de manière plus ou moins dense et plus ou moins régulière.
- Une certaine irrégularité donne des effets vivants dans le crépi fini et ne deviennent visibles qu'en prenant une certaine distance par rapport à la surface.

Ancrage :

- Après un temps de séchage suffisant, ancrer les sables projetés dans le crépi à l'aide du rouleau caoutchouc lisse *Sto-Rouleau Terrazzo Effect*. Le rouleau ne doit pas provoquer de bavures.

Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour ancrer les sables au rouleau ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, support, etc....).

- Lorsque l'on fait pénétrer le sable à effets trop tôt, le support risque d'être dégradé. Ces zones seraient ensuite visibles.
- Veiller à toujours bien façonner et lisser les arêtes. L'utilisation de truelles d'angle est recommandée.

Les particules retombées ou rejetées ne doivent pas être réutilisées.

- Consommations : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support :
 - Stolit Effect : 4,5 à 5,5 kg/m².
 - Sto-Terrazzo Effect natur : 0,4 kg/m².
 - StoEffect Vetro : 0,4 kg/m².

2.4.2.6. Application des briquettes décoratives

- Mode d'application :

- Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 18 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
- La Sto-Colle pour Briquette est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 6 × 6 × 6 mm sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
- Les Sto-Briquettes de parement sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser Sto-Briquettes d'angle.
- Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations :
 - Sto-Colle pour Sto-Briquette de parement : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Colle pour Sto-Briquette d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Briquettes de parement : 48 à 76 unités selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 unités selon la référence.

2.4.2.7. Application de la finition lisse

- Application du StoNivellit :
 - application en deux couches, avec un délai d'attente entre les deux couches supérieur à 12 heures. En cas de bonne planéité de la couche de base, application de StoNivellit en une seule couche. Feutrer à l'aide d'une taloche éponge humidifiée.
 - Temps d'attente avant finition : au moins 12 heures.
- Application du StoColor Silco : application en deux couches au rouleau laine :
 - 1^{ère} couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau.
 - 2^{ème} couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommations minimales / maximales :
 - StoNivellit : 1,5 / 1,75 kg/m² par couche.
 - StoColor Silco : 0,2 / 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

2.4.2.8. Application de couches décoratives optionnelles

StoColor Jumbosil

Peinture à appliquer sur les finitions Stolit K, Stolit MP, StoSilco K, StoSilco MP, Stolit Milano, StoSil K, StoSil MP, StoMiral K, StoMiral MP et Sto-Ispolit K :

- Mode d'application : en deux couches dont la première sera diluée à 5% environ et la seconde appliquée pure.
- Consommation minimale : 0,15 L/m² par couche.

StoColor Silco

Peinture à appliquer sur les finitions Stolit K, Stolit MP, StoSilco K, StoSilco MP, Stolit Milano, StoSil K, StoSil MP, StoMiral K et StoMiral MP :

- Mode d'application : en deux couches dont la première sera diluée à 5% environ et la seconde appliquée pure.
- Consommation minimale : 0,15 L/m² par couche.

2.4.2.9. Application de la peinture dans les rainures des Sto-Panneaux pour Bossage

Application du produit **StoColor Silco** :

La mise en œuvre de la finition dans les rainures doit être réalisée avant application de tous revêtements de finition. Elle est réalisée à l'aide de deux couches de peinture StoColor Silco appliquées comme suit :

- Application à la brosse d'une première couche de peinture StoColor Silco diluée avec 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,15L/m².
- Après un séchage d'au moins 8 heures, application à la brosse d'une deuxième couche de peinture StoColor Silco, diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,15 L/m².
- Après séchage d'au moins 8 heures, recouvrir les rainures à l'aide d'une bande adhésive afin de les protéger lors de l'application des autres revêtements.

2.5. Mise en œuvre en juxtaposition

2.5.1. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Minéral 1

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**StoTherm Vario 1**), l'autre avec laine de roche (**StoTherm Minéral 1**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions visées dans les deux DTA sont autorisées à l'exception des finitions **StoLotusan K1**, **Stolit Effect**, **Sto-Ispolit K**, **StoNivellit**, **StoSuperlit** et **Sto-Briquettes de parement** qui ne sont pas autorisées.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine de roche peuvent être de même largeur ou de largeur différente (cf. figures 6 à 9) ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 6 et 7).

Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la laine de roche. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche d'enduit **StoLevell Uni** préparée comme indiqué au § 2.4.2.1.1, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système **StoTherm Vario 1** intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 8.

Après un séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.3, § 2.4.2.4 et § 2.4.2.5.

2.5.2. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Wood 2

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**StoTherm Vario 1**), l'autre avec isolant en fibres de bois (**StoTherm Wood 2**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions visées dans les deux DTA sont autorisées à l'exception des finitions **StoSil K/R/MP**, **StoLotusan K1**, **Stolit Effect**, **Sto-Ispolit K**, **StoSuperlit** et **Sto-Briquettes de parement** qui ne sont pas autorisées.

Les panneaux en polystyrène expansé et en fibres de bois peuvent être de même largeur ou de largeur différente (cf. figures 6 à 9) ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 6 et 7).

Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la fibre de bois. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche d'enduit **StoLevell Uni** préparée comme indiqué au § 2.4.2.1.1, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système **StoTherm Vario 1** intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 8.

Après un séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.3, § 2.4.2.4 et § 2.4.2.5.

2.6. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade

Comme indiqué dans le § 1.2.1.2 de la partie Avis, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.2 et 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) – version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Pour la mise œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (**Cahier du CSTB 3714_V2** de février 2017). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.1,
- seules les chevilles présentant un usage pour « bande de recouplement » et listées dans le tableau 3 sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du **Cahier du CSTB 3714_V2** de février 2017.

La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

2.7. Départ sur isolant en partie semi-enterrée

Pour l'emploi du système en parties semi-enterrées, le domaine d'emploi est limité aux zones non-termitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène expansé haute densité posé horizontalement sous le profilé de départ de l'isolation de la partie courante de la paroi à une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Le système est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système **StoTherm Vario 1** en façade.

Ce traitement concerne les murs de 2^{ème} ou de 3^{ème} catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1. Il a pour fonction de réduire le pont thermique linéique au niveau de la liaison mur / plancher bas et d'offrir en partie non enterrée un aspect esthétique continu.

L'étanchéité de la partie semi-enterrée sera préalablement réalisée avec un revêtement adapté au support selon le NF DTU 20.1 P1-1 § 7.4.2.

La pose de l'isolation en partie semi-enterrée constitue qu'un traitement de point singulier au sens du § 5 du « CPT enduit sur PSE ».

2.7.1. Pose des panneaux isolants haute densité

Utiliser un isolant en polystyrène expansé blanc découpé, de haute densité (cf. § 2.2.3.2).

Biseauter à 45° le panneau isolant dans sa partie basse.

Collage avec StoFlexyl + StoFlexyl Cement

- Préparation : malaxer soigneusement le produit StoFlexyl avec le produit StoFlexyl Cement dans une proportion de 1:1 en poids afin d'obtenir une pâte homogène et sans grumeau. Le mélange obtenu est à utiliser de suite. Si nécessaire, la consistance de la pâte peut être rectifiée par le rajout d'eau, maxi 10 %.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique avant polymérisation : 60 minutes.
- Mode d'application : en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m² de produit préparé.

Collage avec StoLevell SW plus

- Préparation : malaxer soigneusement le produit avec de l'eau (5,5 L pour 25 kg de produit) afin d'obtenir une pâte homogène et sans grumeau. Le mélange obtenu est à utiliser de suite.
- Temps de repos avant application : 5 minutes
- Durée pratique d'utilisation : 30 minutes à 20°C
- Mode d'application : en plein.
- Consommation : au moins 4,5 kg/m² de produit poudre.

2.7.2. Points singuliers

Les points singuliers (angles, ouvertures, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade.

2.7.3. Réalisation de la jonction avec la partie courante

2.7.3.1. Décroché entre la partie semi-enterrée et la partie courante (cf. figure 10a)

Un profilé de départ Sto-Profil de Départ PH-K est fixé à 150 mm minimum au-dessus du niveau du sol fini selon les modalités du « CPT enduit sur PSE ». Ce dernier est ensuite complété par un profil Sto-Profil Entoilé PH ou Sto-Profil Entoilé PH-A. Si l'écart entre les panneaux de la surface courante et ceux en partie semi-enterrée est de 60 mm ou moins, l'utilisation du Sto-Profil PH-K n'est pas obligatoire.

Une bande de mousse imprégnée Sto-Compribande, est appliquée entre l'isolant et le profilé de départ pour assurer la protection à l'eau de la jonction.

2.7.3.2. Partie semi-enterrée et partie courante au même nu (cf. figure 10b)

Coller une première rangée de panneaux isolants en partie courante d'épaisseur identique à ceux utilisés pour la partie semi-enterrée selon le § 2.4.2.1 (Sto-Panneau Soubassement 034).

Un profil Sto-Profil Entoilé PH ou Sto-Profil Entoilé PH-A est à placer à la jonction entre les panneaux de la surface courante et ceux de la partie semi-enterrée à 150 mm minimum au-dessus du sol fini. Ces derniers sont ensuite marouflés à l'aide de l'enduit de base armé StoLevell Uni.

2.7.4. Mise en œuvre de la couche de protection armée

La couche de protection armée est réalisée avec le produit StoFlexyl mélangé avec le produit StoFlexyl Cement, ou avec le produit StoLevell SW plus.

L'enduit armé devra recouvrir également la partie biseautée de l'isolant.

Enduisage avec StoFlexyl mélangé avec StoFlexyl Cement :

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.2.2.5.

- Préparation : cf. § 2.7.1.
- Temps de repos avant application : cf. § 2.7.1.
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.7.1.
- Mode d'application :
 - Application manuelle en une seule passe à raison d'environ 6,9 kg/m² de produit préparé, à la taloche inox crantée.
 - Marouflage de l'armature normale à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire, sans recharge, jusqu'à enrobage complet de l'armature.

- L'épaisseur minimale de la couche de protection armée à l'état sec doit être de 4,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Enduisage avec StoLevel SW plus :

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.2.2.5.

- Préparation : cf. § 2.7.1.
- Temps de repos avant application : cf. § 2.7.1.
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.7.1.
- Mode d'application :
 - Application manuelle en deux passes à raison d'environ 7,0 kg/m² de produit poudre, à la taloche inox crantée.
 - Marouflage de l'armature normale à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire, sans recharge, jusqu'à enrobage complet de l'armature.
- L'épaisseur minimale de la couche de protection armée à l'état sec doit être de 5,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Les opérations de remblaiement devront se faire conformément aux Règles de l'Art. On pourra en particulier se référer aux dispositions de l'Annexe A qui correspond à l'annexe 3 de l'ancien DTU 12 – chapitre V « Travaux de Terrassement pour le Bâtiment ».

2.7.5. Réalisation de la finition

Sur les parties hors sol, appliquer les peintures StoColor Silco ou StoColor Jumbosil selon les indications du § 2.4.2.8.

2.8. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé StoTherm SurIsolation

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le « GP ETICS PSE » est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249. L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE » et dans l'Appréciation de laboratoire APL n°EFR-19-001863 – Révision 2.

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « CPT enduit sur PSE » qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm.

La mise en œuvre sur un système existant nécessite une étude préalable des points singuliers (arrêts hauts, arrêts bas, baies, etc.).

2.8.1. Diagnostic préalable

2.8.1.1. Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel indépendant autre que l'entreprise ou des fournisseurs de composants y compris la société Sto.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - la nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

Il faut s'assurer qu'en exerçant une pression sur le système existant, on n'observe pas de déplacement. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.

Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ 20 × 20 cm) qui, une fois enlevé, permette d'observer l'interface mur / isolant dans les zones où il y a doute sur la bonne tenue du système.

2.8.1.2. Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE ».

2.8.2. Travaux préparatoires

2.8.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.

Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.

- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
 - Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place :
 - Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 2.4.2.1.2.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.8.2.2. Eléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre

Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.

- Protections en tête type couverture
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 4a).
En cas d'impossibilité par manque de place :
 - pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

Les conduites sont à déposer avant la mise en œuvre du nouveau système. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux de pluie.

En fin de travaux, les conduites doivent être reposées en utilisant des fixations allongées pour respecter l'épaisseur supplémentaire de l'isolation par l'extérieur. La jonction entre la fixation et le panneau isolant doit être désolidarisée et protégée par un mastic acrylique.

2.8.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 4b et 4c et 4d). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 4d),
- mise en œuvre d'un isolant par collage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés ; rectification si nécessaire avec des cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.8.4. Bandes filantes de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.6.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du **Cahier du CSTB 3714_V2** de février 2017. Il est possible de réaliser un système d'isolation par l'extérieur sur une paroi déjà isolée lorsque le système d'isolation en place comporte un isolant en polystyrène expansé ou extrudé classé au moins M1 ou E.

Dans ce cas, les dispositions de protection décrites au § 2.6 sont applicables à l'ensemble du nouvel ouvrage réalisé jusqu'à la maçonnerie.

Ceci implique que l'isolant déjà en place soit décaissé jusqu'au support de manière à ce que les bandes de protection en laine de roche soit directement en contact avec la maçonnerie et non fixées sur le système d'isolation déjà en place.

2.8.5. Mise en place des panneaux isolants

2.8.5.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.2.

2.8.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.2.2.3 et listées dans le tableau 3, à l'exception de la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist).

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » des chevilles Ejotherm STR U ou Ejotherm STR U 2G doivent être prises en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.8.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

2.8.6. Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

2.9. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

L'entretien et la rénovation d'aspect peuvent être effectués sur système stable sur son support, préalablement nettoyé, traité à l'aide du produit anticryptogamique Sto Antimousses aux endroits attaqués par des végétaux puis, éventuellement, à l'aide d'un fixateur de fond en phase aqueuse Sto Plex W. L'entretien est réalisable à l'aide des revêtements décoratifs de la gamme Sto (exemples : StoColor Crylan, StoColor Silco, StoColor S Fin, StoSilco Fill, StoMiral Badigeon ou StoLotusan Color G).

Ces revêtements doivent être appliqués conformément aux Fiches Techniques les concernant.

La réparation des dégradations dues à des chocs peut être réalisée comme suit :

- Remplacement par panneau ou demi-panneau de la zone endommagée.
- Dégagement du revêtement en périphérie de la zone à reprendre sur une largeur d'environ 10 à 15 cm,
- Réfection de l'enduit avec recouvrement de l'armature et application du revêtement de finition.

2.10. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.11. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.11.1. Fabrication

2.11.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-05/0130.

- Le produit de collage/calage Sto-Mortier Colle B et le produit de base StoLevell Uni sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Donaueschingen (Allemagne) et dans l'usine de la société Sto AG à Tollwitz (Allemagne).
- Les produits d'impression StoPrim et StoPrep Miral sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).
- Le produit StoLevell FT est fabriqué dans les usines de Donaueschingen et Kriftel (Allemagne).

- Les revêtements de finition Stolit, StoSilco, StoNivellit et StoColor Silco, ainsi que le produit de collage Sto-Colle pour Briquette sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne) et dans l'usine de la société Sto S.A.S. à La Copechagnière (France).
- Les revêtements de finition StoSil, StoMiral, Stolit QS, StoSilco QS, StoLotusan, Stolit Effect, Sto-Ispolit K et Stolit Milano sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).
- Les peintures StoColor Métallic, StoColor Jumbosil, StoColor Badigeon et StoColor Silco sont fabriquées dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).
- Les Sto-Briquettes de parement sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (Pays-Bas).
- Le produit de collage Sto-Colle Dispersion est fabriqué dans les usines de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne) et Varsovie (Pologne).
- La mousse adhésive Sto-Turbofix Mini est fabriquée à l'usine de la société Soudal à Turnhout (Belgique).
- Le produit StoSuperlit est fabriqué dans l'usine de la société Sto AG à Varsovie (Pologne).

2.11.1.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche ainsi que des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

Les produits de collage et couche de base StoFlexyl, StoFlexyl Cement et StoLevel SW plus pour les parties semi-enterrées sont fabriqués respectivement dans les usines de Stühlingen Weizen et de Donausingen (Allemagne).

2.11.2. Contrôles

2.11.2.1. Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-05/0130.

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la Certification ACERMI.

Les contrôles effectués sur la fabrication des treillis sont conformes à la Certification QB.

2.11.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants en laine de roche ainsi que les panneaux en polystyrène expansé pour les parties semi-enterrées sont conformes à la Certification ACERMI.

2.12. Conditionnement, manutention et stockage

2.12.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
StoLevell Uni	sac en papier de 25 kg
Sto Mortier Colle B	sac en papier de 25 kg
Sto-Colle Dispersion	seau en plastique de 25 kg
StoLevell FT	sac en papier de 25 kg
Sto-Turbofix Mini	cartouche de 750 ml
StoPrep Miral	seau en plastique de 8 kg ou de 25 kg
StoPrim	seau en plastique de 7 kg ou de 23 kg.
Stolit K, Stolit R et Stolit MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco QS K et StoSilco QS R	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoLotusan K et StoLotusan MP	seau en plastique de 25 kg
Stolit Effect	seau en plastique de 25 kg
Stolit Milano	seau en plastique de 25 kg
Sto-Ispolit K	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoMiral K et StoMiral MP	sac en papier de 25 kg
StoSil K, StoSil R et StoSil MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoNivellit	seau en plastique de 25 kg
StoColor Silco	seau en plastique de 5 ou 15 L
StoColor Jumbosil	seau en plastique de 5 L ou 15 L
Sto-Colle pour Briquette	seau en plastique de 25 kg
Sto-Briquettes de parement (partie courante)	paquet permettant de recouvrir 3 m ² (joints compris)
Sto-Briquettes de parement (pour angles)	paquet permettant de recouvrir 3 ml
StoFlexyl	seau en plastique de 18 kg
StoFlexyl Cement	sac en papier de 18 kg
StoLevell SW plus	sac en papier de 25 kg

2.12.2. Stockage

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques. Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

2.13. Assistance technique

La société Sto S.A.S assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.14. Mention des justificatifs

2.14.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-05/0130.
- Cf. ETA-09/0231 (StoTherm Minéral 1).
- Cf. ETA-09/0303 (StoTherm Wood 2).
- Rapport d'essais de résistance au déboutonnage de la cheville TERMOZ SV II (ecotwist) dans le PSE : Ingenieursozietät Bauforschung no. 11.105, November 2011.
- Appréciation de laboratoire Efectis France n°EFR- 19-001863 – Révision 2 du 6 mai 2022

- Rapport de classement du laboratoire Efectis France n° EFR-21-005209 du 11/03/2022.

2.14.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 1992.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 26 millions de m².

2.15. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Rappel : Les résistances au vent « fixation / isolant » et « fixation / support » sont calculées en prenant notamment en compte la surface du panneau isolant. Les dimensions des panneaux sont rappelées dans le titre de chaque tableau ci-dessous.

Pour calculer la résistance « cheville/support », la règle de calcul est donnée au § 5 du Cahier du CSTB 3701 de juin 2012.

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					
Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm					

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1125	1385	1645	1905	2210	2515	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm							
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1450	1785	2120	2455	2845	3240	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm							
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1530	1900	2270	2635	3035	3430	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm							
Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm							

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Valeurs applicables aux chevilles du tableau 3, sauf cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist)

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7
Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm					

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
e ≥ 100 mm	1050	1320	1530	1745	2085	1 à 7
Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm						

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N.

Tableau 2 : Système fixé par chevilles Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) : résistances de calcul à l'action du vent en dépression indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N.

Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolants en partie courante.

Référence		Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support		Caractéristiques selon ETA	
		à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur			
Bravoll	Bravoll® PTH-EX	x		x	x	x	x			A, B, C, D	13/0951
	Bravoll® PTH-X	x		x	x	x	x			A, B, C, D	13/0951
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x			A, B, C, D, E	04/0023
				x	x			x			
	Ejot H3	x			x	x	x			A, B, C	14/0130
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x	x			A, B, C, D, E	15/0740
Fischer	Fischer termoz PN8	x			x	x	x			A, B, C, D, E	09/0171
	Sto- Ecotwist* (Termoz SV II ecotwist)		x	x				x		A, B, C, D, E	12/0208
	Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x	x			A, B, C, D, E	09/0171
	Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x		x			A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CN plus 8		x	x	x		x		x	A, B, C, D, E	09/0394

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

A : béton de granulats courants **D** : béton de granulats légers
B : maçonnerie d'éléments pleins **E** : béton cellulaire autoclavé
C : maçonnerie d'éléments creux

Il est impératif de consulter l'ETA de la cheville de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant

		Simple armature normale	Armature renforcée + armature normale
Système d'enduit : couche de base + revêtements de finition indiqués ci-contre	Stolit K / R / Effect / MP StoLotusan K / MP « Sto-Colle pour Briquette + Sto-Briquette de parement » StoSilco K / R / MP Stolit QS K / R / MP StoSilco QS K / R / MP StoSuperlit	Catégorie II	Catégorie I
	StoSil K / R / MP StoMiral K 1.5 / MP Sto-Ispolit K Sto-Silkolit K	Catégorie II	
	Stolit Milano	Catégorie III	/
	Stolit K 1.5 + Stolit Milano	Catégorie II	/
	StoNivellit + StoColor Silco	Catégorie III	Catégorie II

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups).

Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.

Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

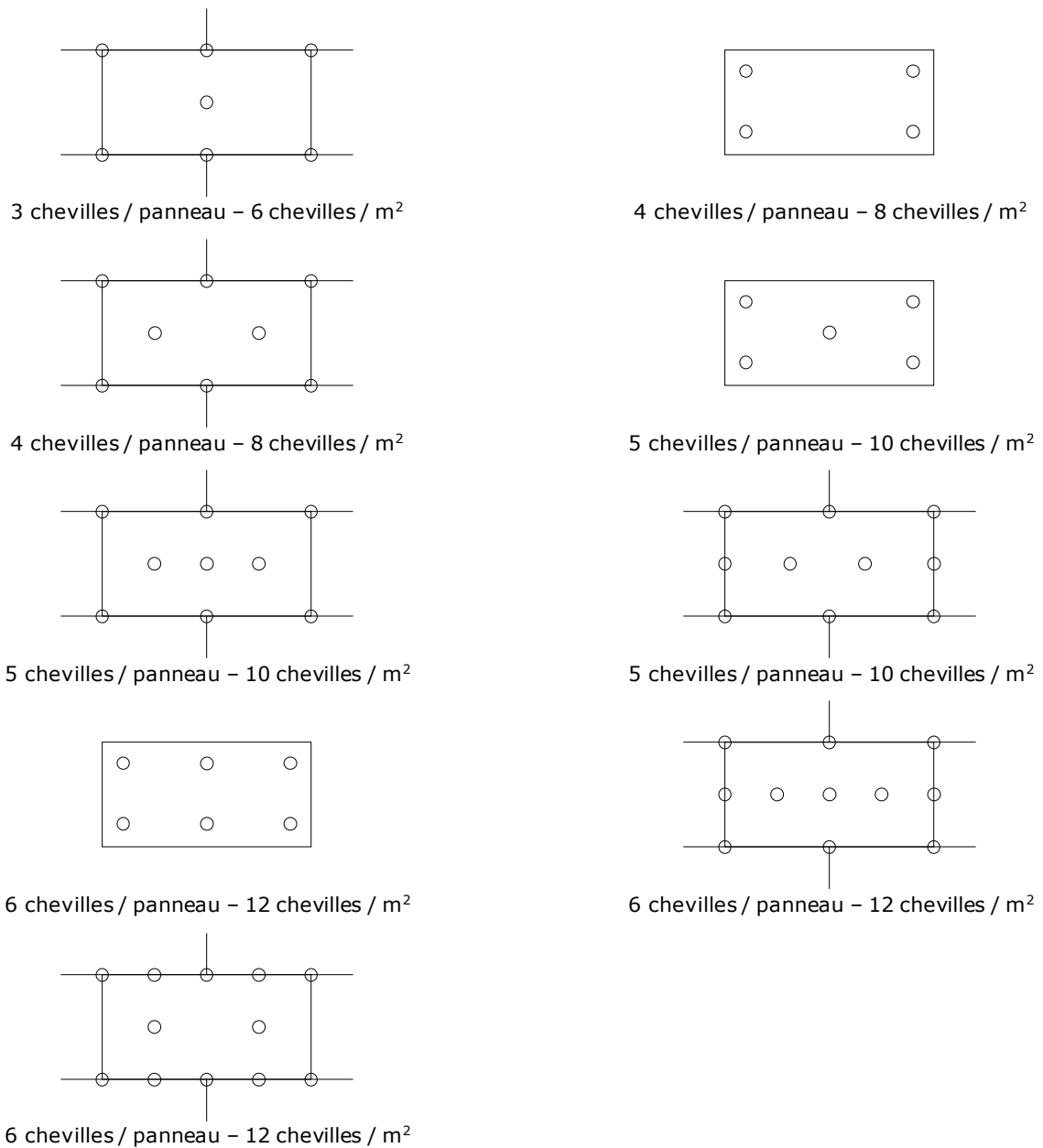


Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



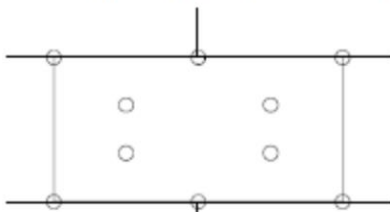
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m²



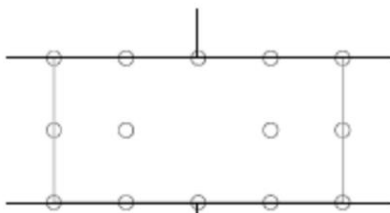
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m²



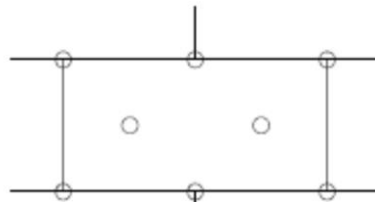
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



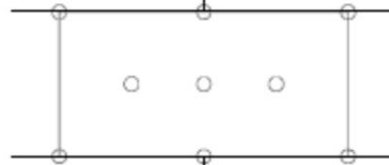
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m²



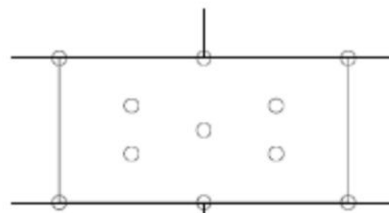
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m²



6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²

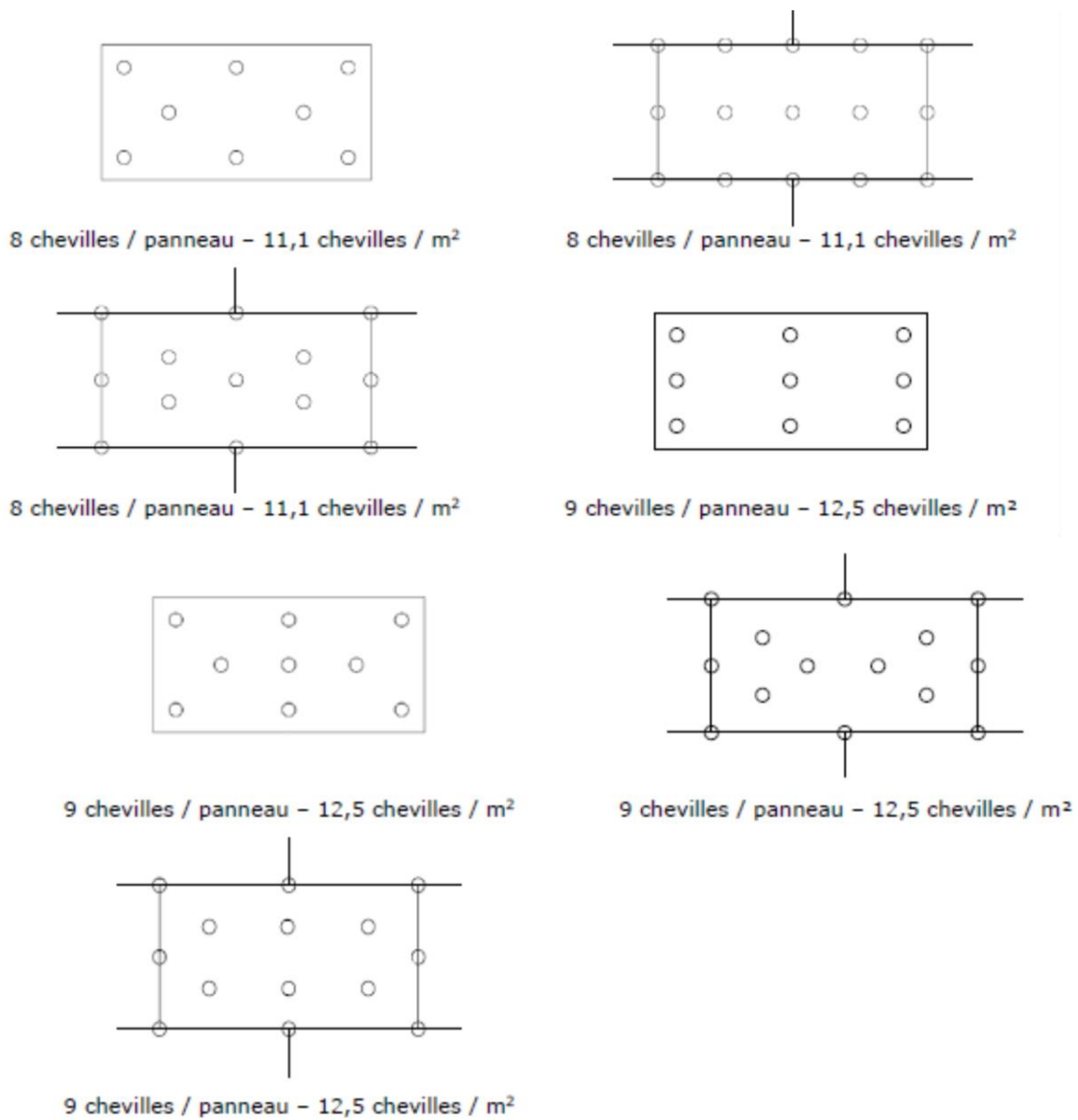
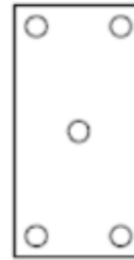


Figure 1b : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

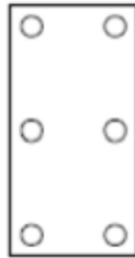
Figure 1 : Exemples de plans de chevillage



4 chevilles / panneau - 8 chevilles / m²



5 chevilles / panneau - 10 chevilles / m²



6 chevilles / panneau - 12 chevilles / m²



6 chevilles / panneau - 12 chevilles / m²

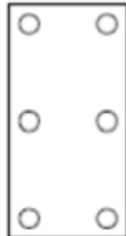
Figure 2a : plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



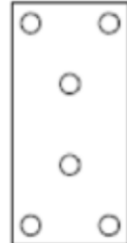
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m²



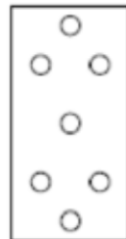
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m²



6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m²

Figure 2b : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Figure 2 : Exemples de plans de chevillage en pose verticale

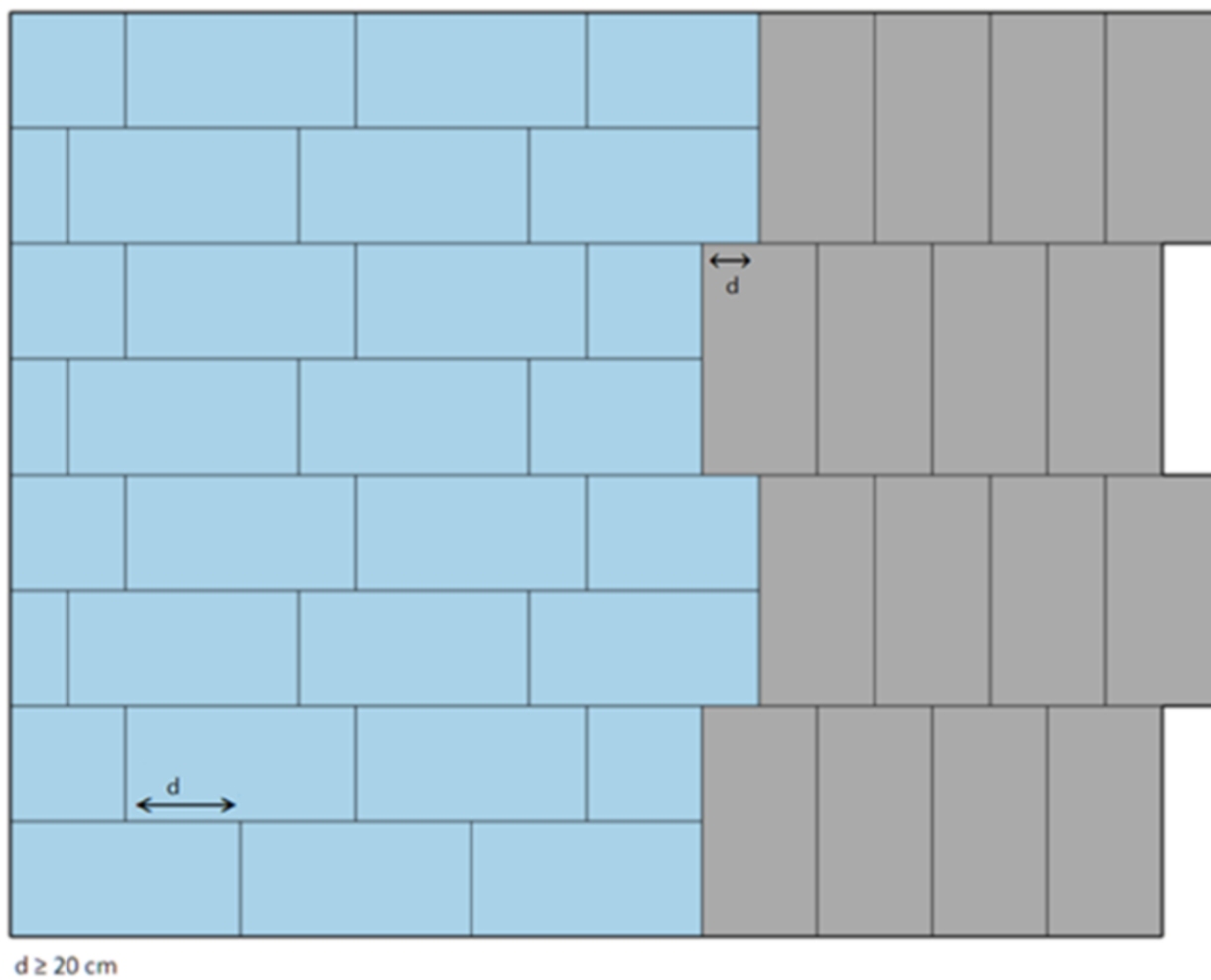


Figure 3 : Juxtaposition des poses horizontales et verticales des panneaux isolants sur une même façade

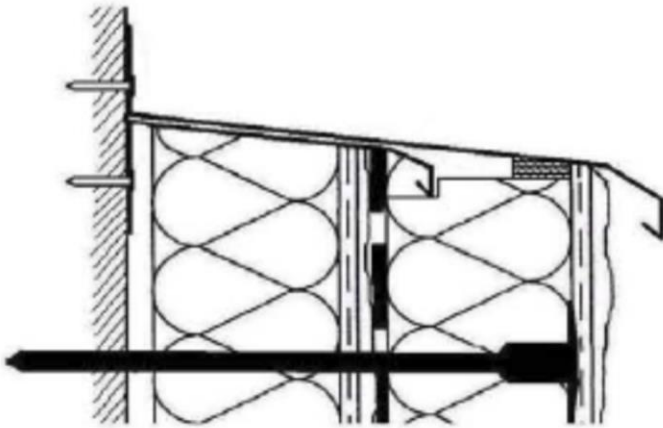


Figure 4a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

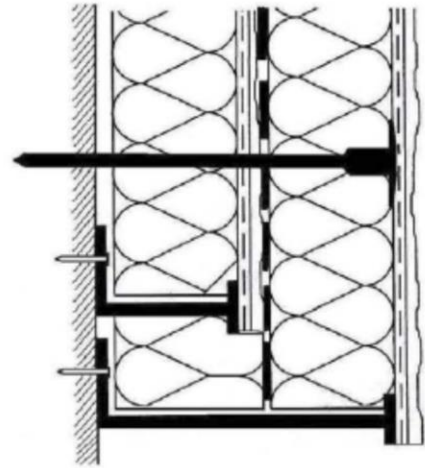


Figure 4b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

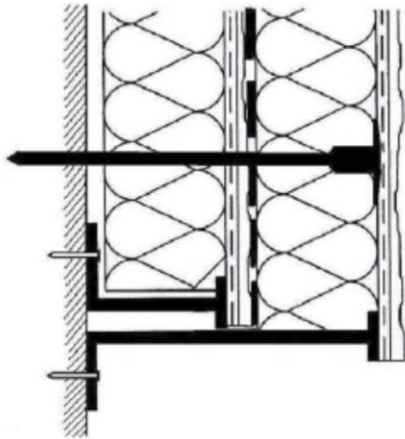


Figure 4c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

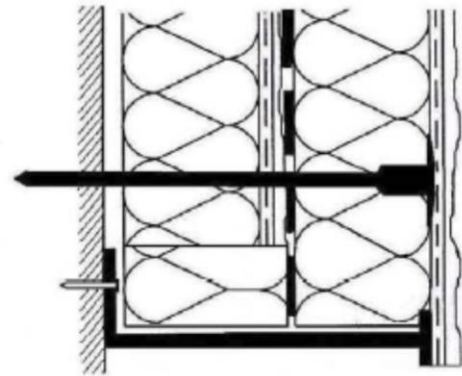


Figure 4d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 4 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

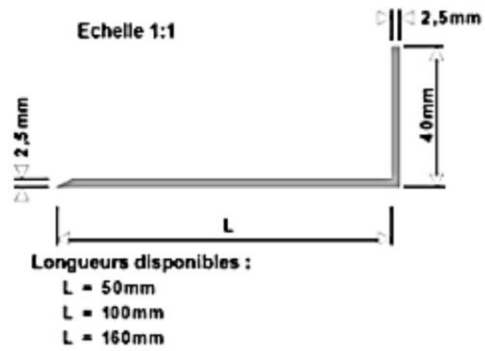
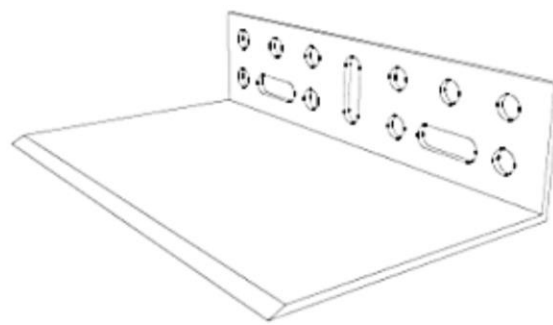


Figure 5a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Sto-Profil Départ PH - K

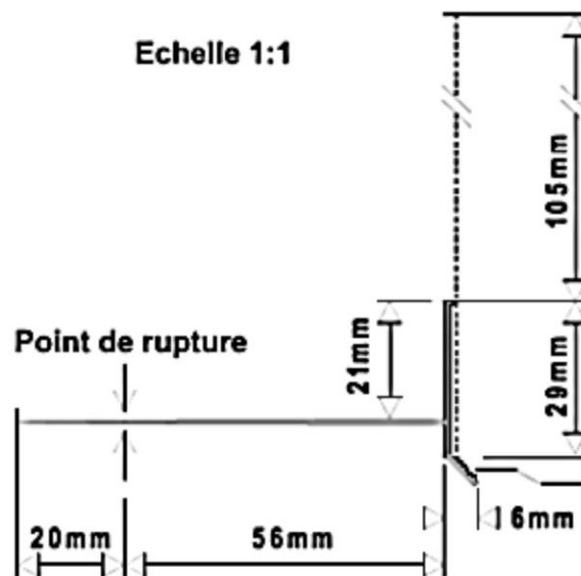
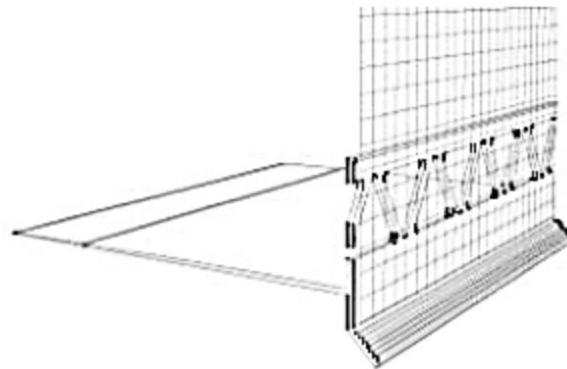


Figure 5b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH

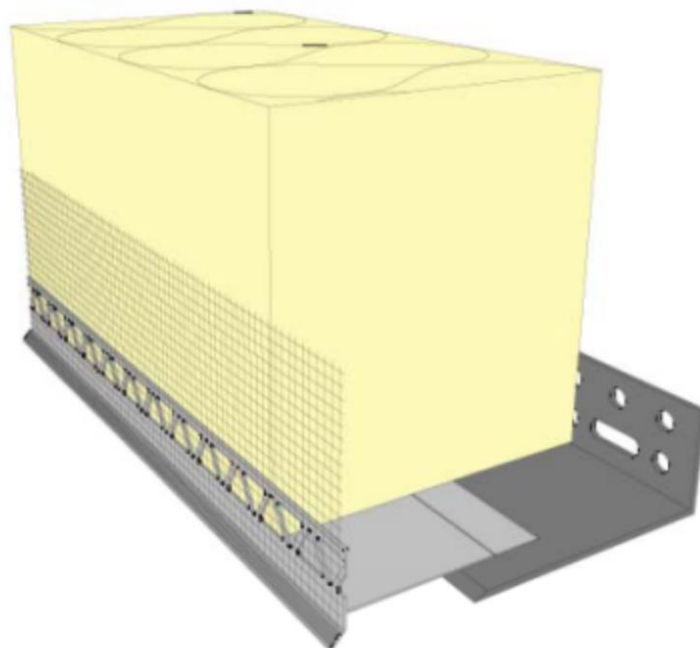


Figure 5c : Profilé de départ ajustable en PVC – montage des éléments « PH + PH – K » et de l'isolant

Figure 5 : Profilés de départ en PVC



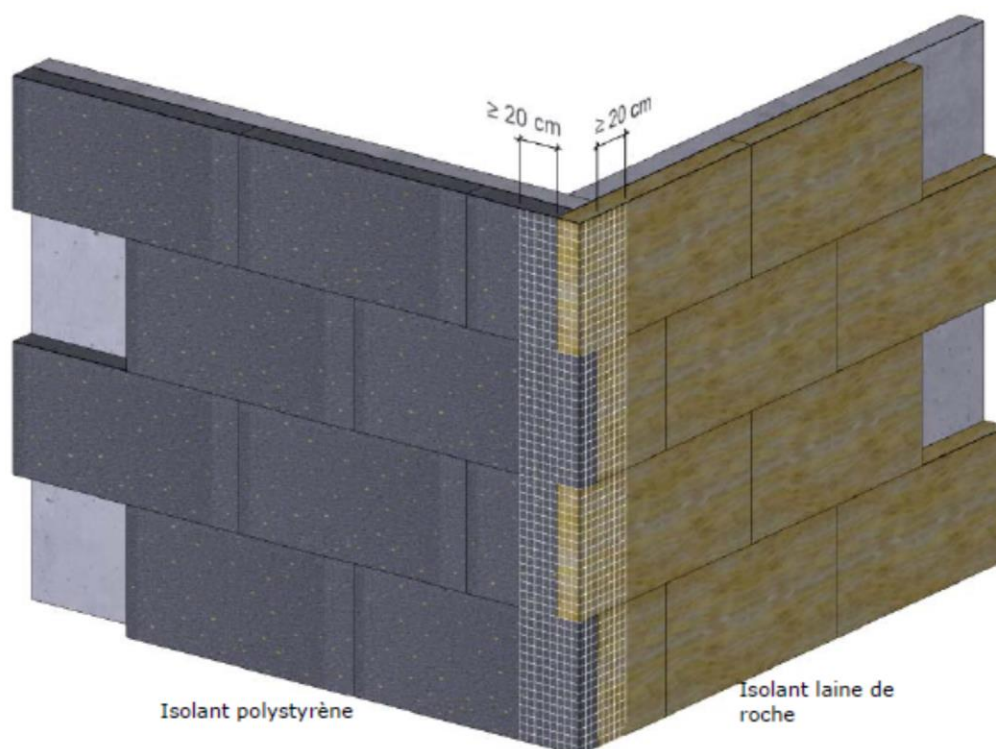
A. Jonction entre panneaux en PSE et panneaux de dimensions 1200 x 600 mm de nature différente (en laine de roche ou fibres de bois)

$$d \geq 200 \text{ mm}$$

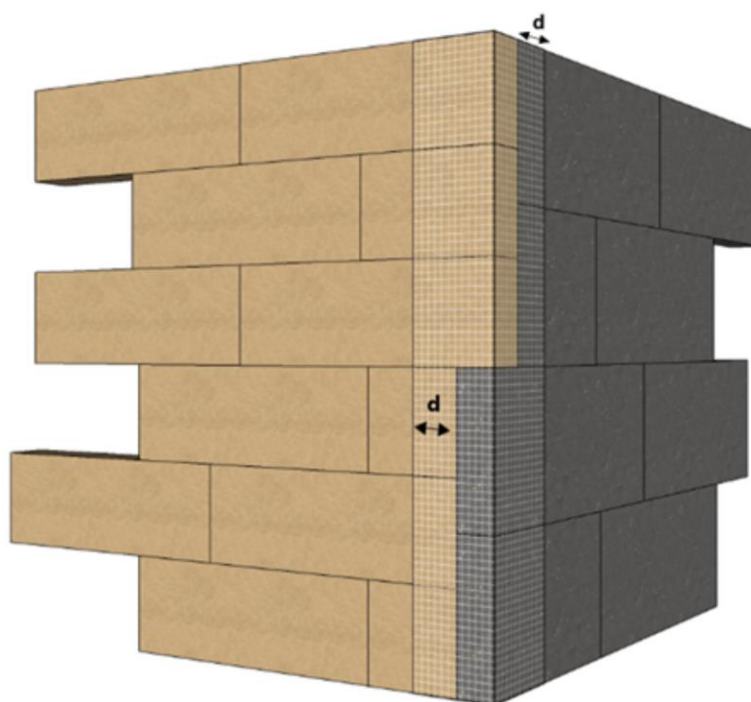


B. Jonction entre panneaux en PSE et panneaux de dimensions 1200 x 400 mm de nature différente (en laine de roche ou fibres de bois)

Figure 6 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche ou fibres de bois

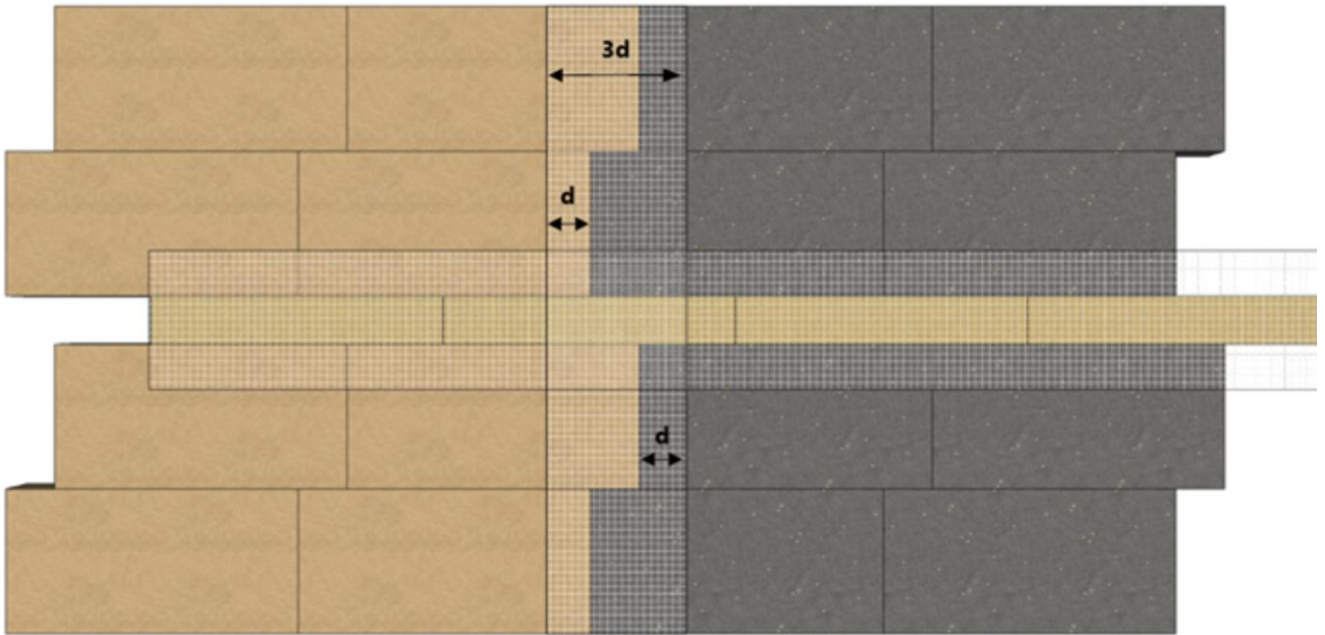


A. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux de dimensions 1200 x 600 mm de nature différente, en angle de bâtiment

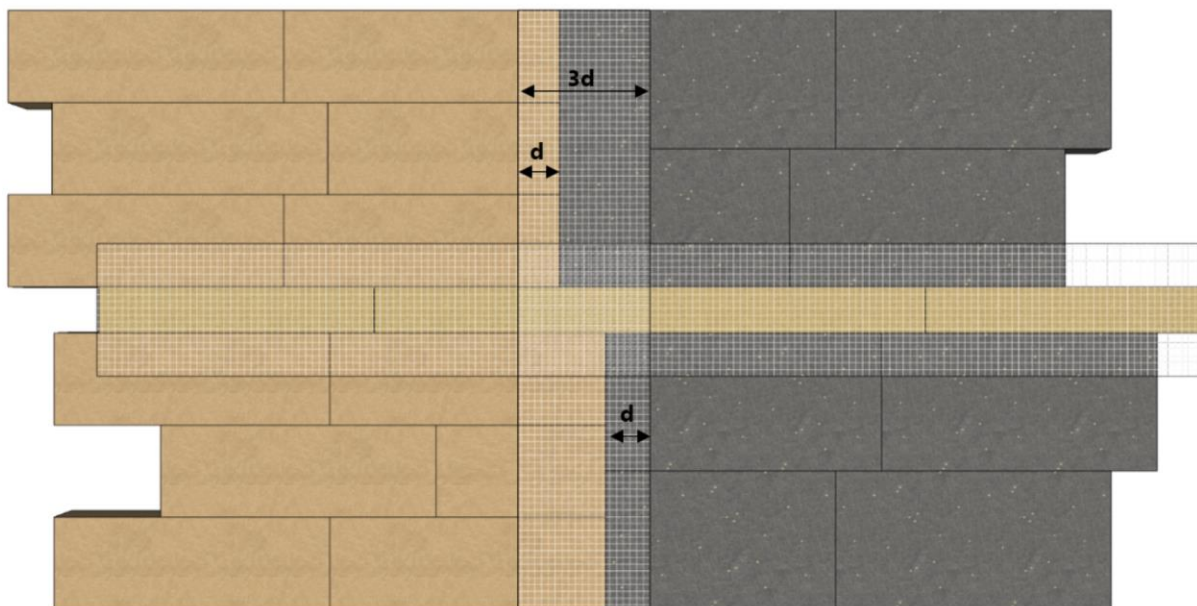


B. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux de dimensions 1200 x 400 mm de nature différente, en angle de bâtiment
 $d \geq 200$ mm

Figure 7 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche ou fibres de bois, en angle de bâtiment

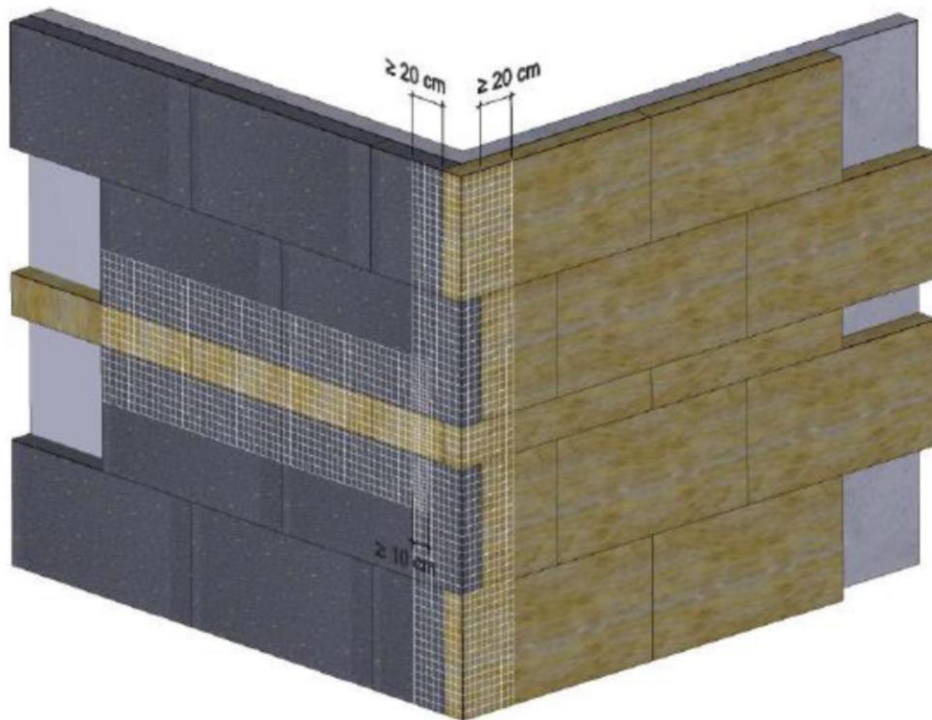


A. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux de dimensions 1200 x 600 mm de nature différente, avec bande coupe-feu
 $d \geq 200$ mm

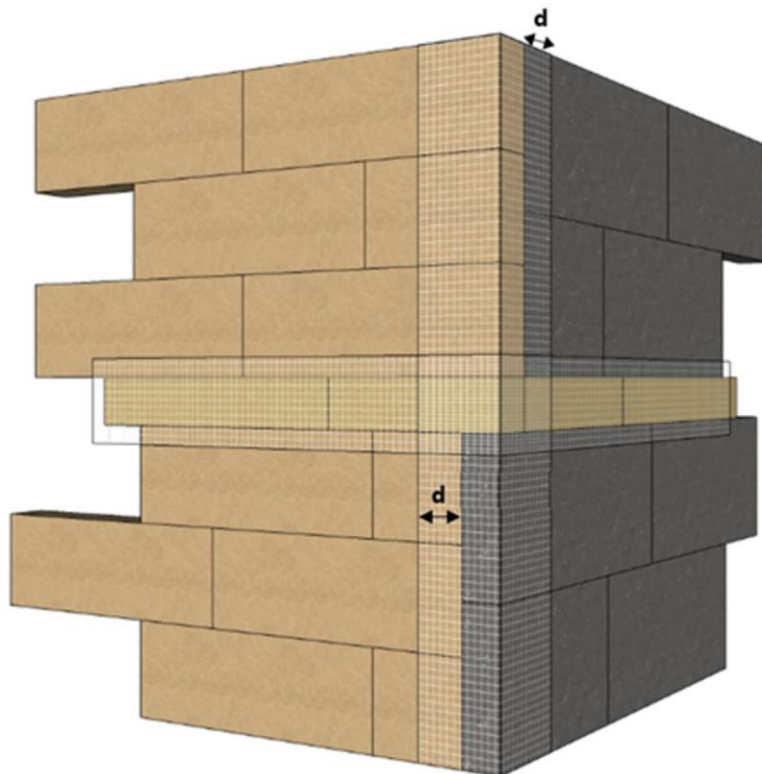


B. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux de dimensions 1200 x 400 mm de nature différente avec bande coupe-feu
 $d \geq 200$ mm

Figure 8 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche ou fibres de bois avec bande coupe-feu



A. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux de dimensions 1200 x 600 mm de nature différente avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment



B. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux de dimensions 1200 x 400 mm de nature différente avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment

$d \geq 200 \text{ mm}$

Figure 9 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche ou fibres de bois avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment

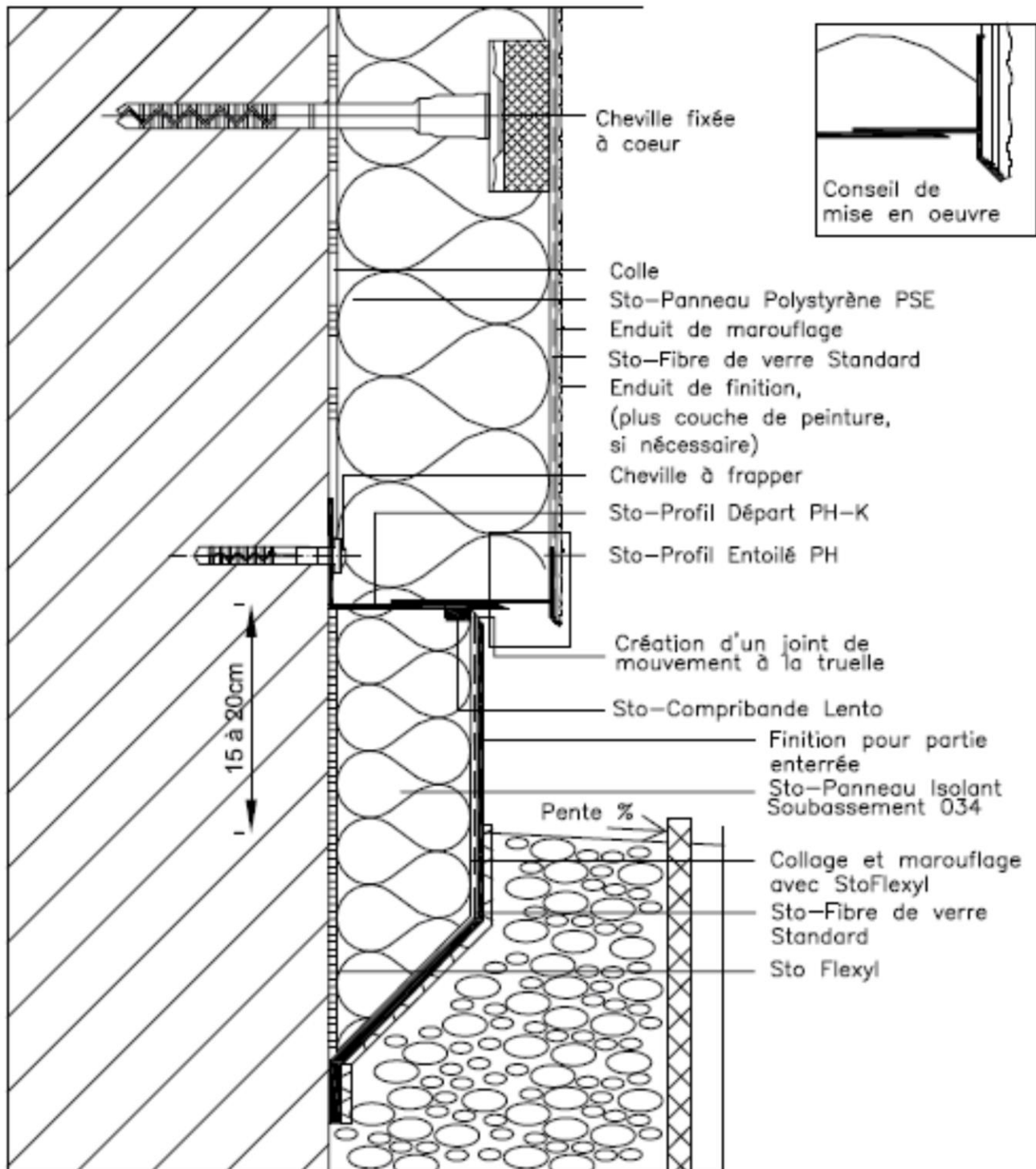


Figure 10a : Départ en partie semi-enterrée – décroché entre la partie enterrée et la partie courante

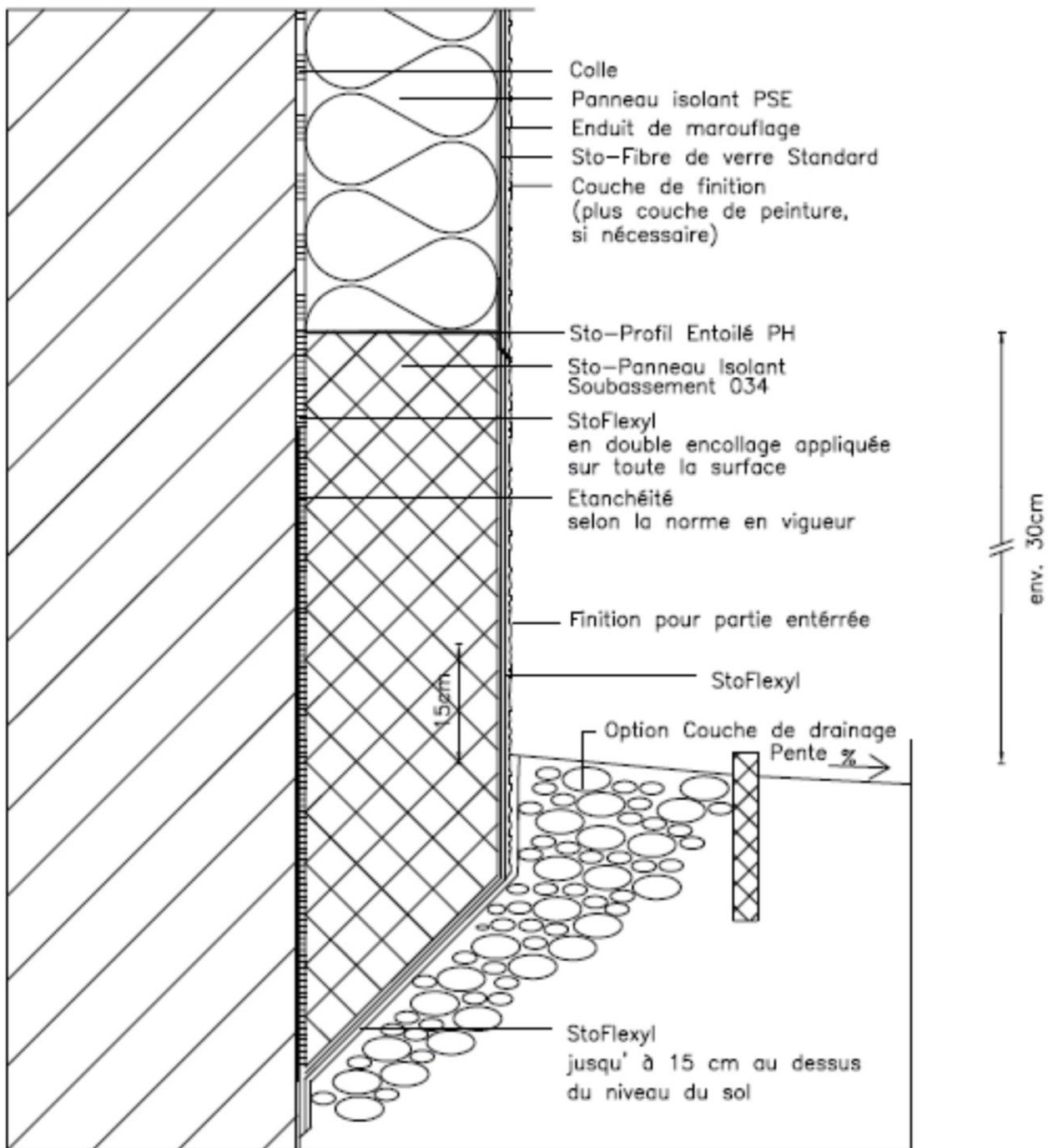
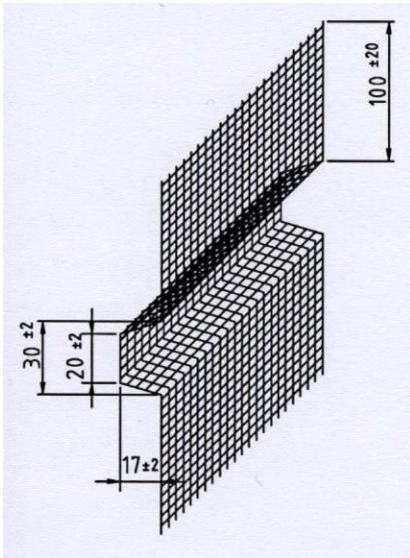
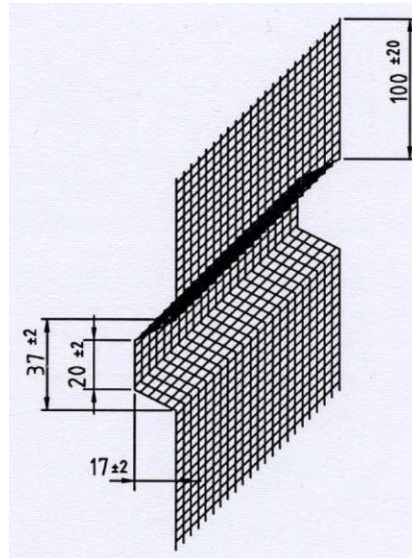


Figure 10b : Départ en partie semi-enterrée – partie enterrée et partie courante au même nu

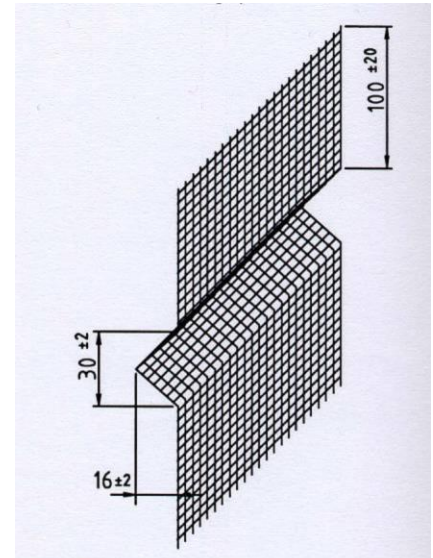
Figure 10 : Départs en partie semi-enterrée



Type I



Type II



Type III

Longueur 2,0 m

Figure 11 : Armatures spéciales Sto-Fibre de Verre Bossage pour les panneaux Sto-Panneaux pour Bossage Type I, Type II et Type III (dimensions en mm)

Épaisseur > 50

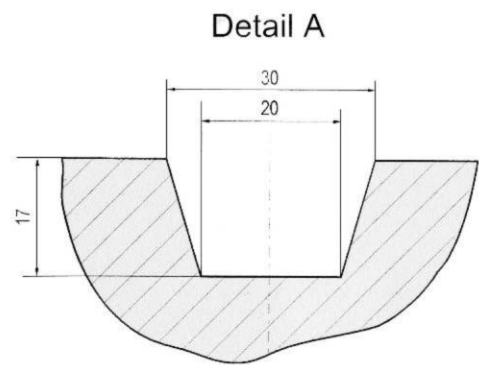
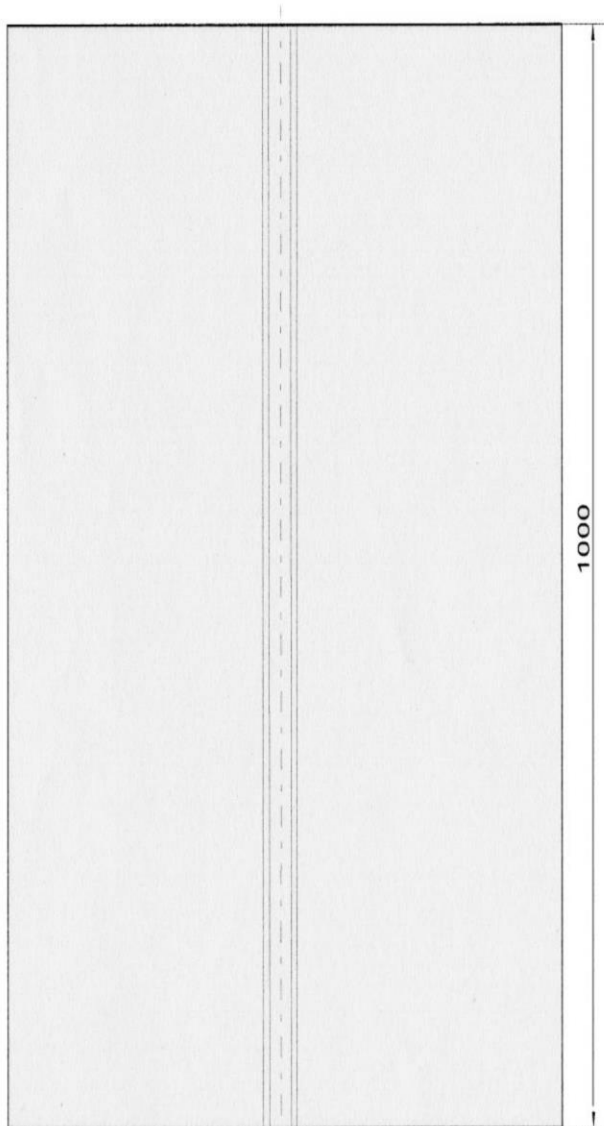
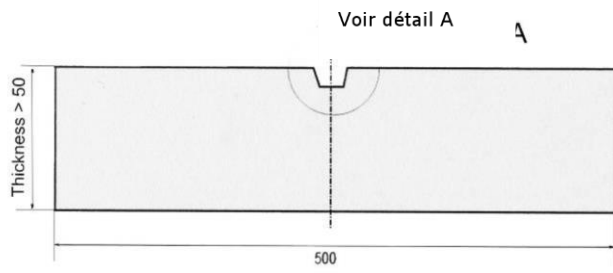


Figure 12a : Sto-Panneaux pour Bossage Type I (dimensions en mm)

Épaisseur > 50

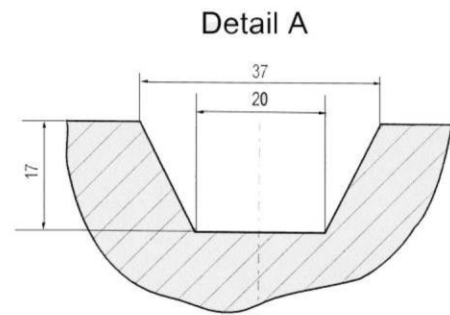
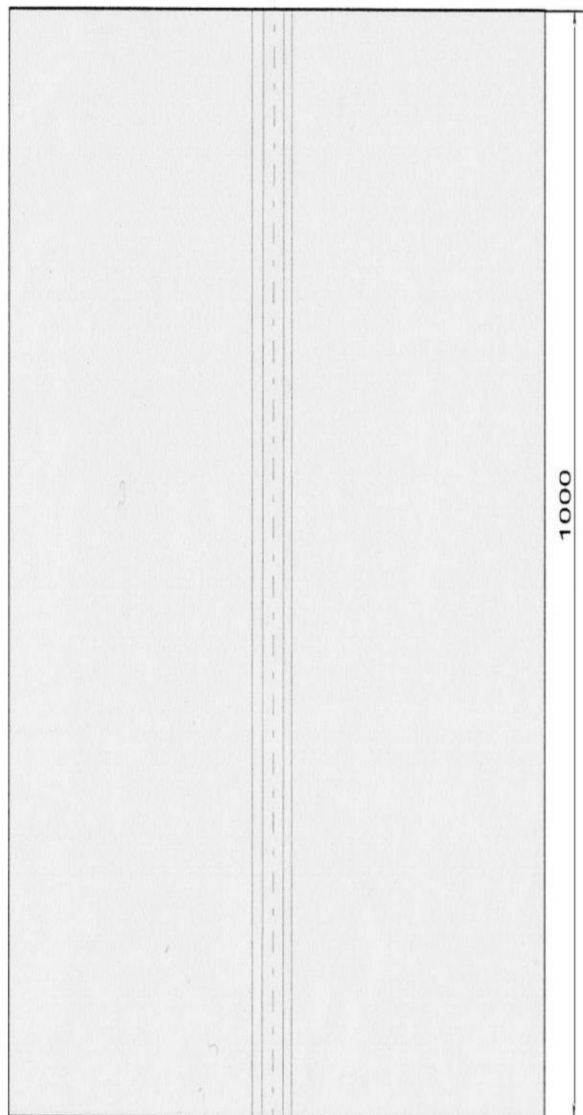
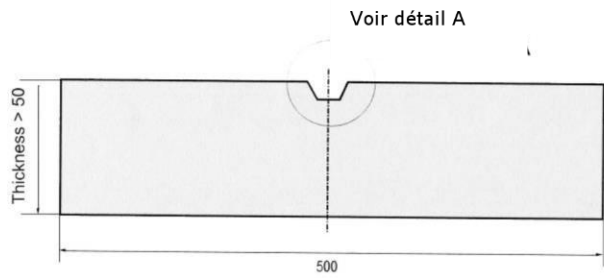


Figure 12b : Sto-Panneaux pour Bossage Type II (dimensions en mm)

Épaisseur > 50

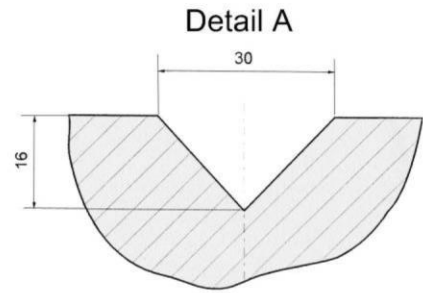
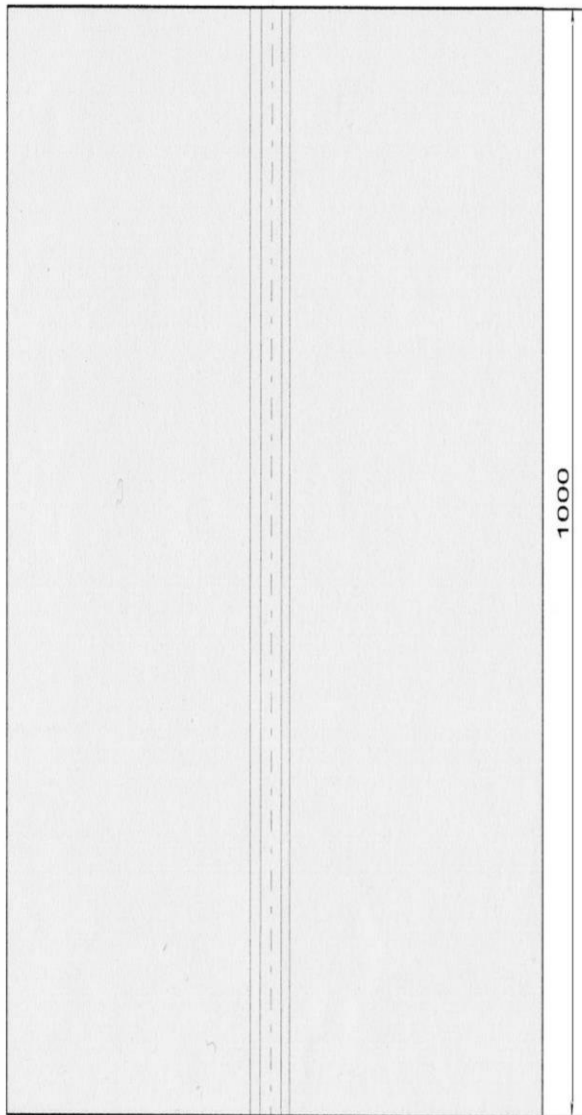
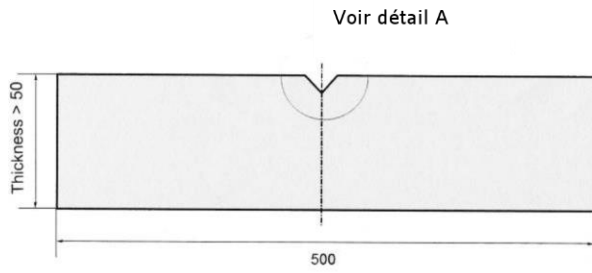


Figure 12c : Sto-Panneaux pour Bossage Type III (dimensions en mm)

Figure 12 : Sto-Panneaux pour bossage

Annexe A - DTU 12 – Chapitre V - « Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 Préparation de l'emprise

Le sol de l'emprise doit être débarrassé de tout ce qui pourrait nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais : racines, souches d'arbres, haies, débris de toute nature, ainsi que de la terre végétale sur une épaisseur au moins égale à 0,10 m.

5.111 Cas du terrain d'assiette en pente ou de remblais accolés à des talus d'anciens remblais

Lorsque la pente de l'assiette est supérieure à 15 cm par mètre, les remblais ne sont exécutés qu'après l'établissement, sur toute la surface d'appui de ces derniers, de redans ou de sillons horizontaux ayant au minimum 20 cm de profondeur et espacés conformément aux prescriptions du marché.

5.12 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

Les remblais sont constitués par une ou plusieurs couches de sols homogènes, superposées et éventuellement accolées. Ils ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux. Les plâtras et les gravois hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

Les vases, les terres fluentes et les tourbes sont toujours exclues des remblais.

L'emploi d'argile à forte teneur en eau ou de matériaux de mauvaise tenue à l'air (comme certains schistes ou certaines marnes) peut être admis dans le corps du remblai; mais, dans ce cas, il est toujours interdit sur une largeur suffisante, de l'ordre de 2 m, à partir des faces latérales des talus et dans la zone de couverture. Ces deux parties doivent être constituées en matériaux de bonne qualité, encoffrant le noyau et remplissant les vides; l'épandage et la compression des matériaux de couverture sont conduits de manière à obtenir ce résultat.

Les terres légères, graveleuses ou tuffeuses extraites des fouilles, ou d'une autre provenance, sont réservées dans la plus grande mesure possible, pour les couches supérieures et les talus du remblai.

Les déblais de carrière et les blocs rocheux peuvent être utilisés pour la constitution des remblais, sous réserve que les vides soient remplis par un remblai de bonne nature.

Lorsque l'effet du gel est à craindre, on ne doit pas utiliser dans les remblais des matériaux gelés ni, à une profondeur inférieure à la profondeur maximale du gel dans la région intéressée, des matériaux susceptibles d'être altérés par la gelée.

5.13 Mise en place des remblais

En principe, les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales, ou présentant une légère inclinaison vers l'extérieur, dont l'épaisseur est, sauf dispositions contraires du marché, de 20 cm avant compression.

5.131 Tassement des remblais et des talus

Dans le cas de remblais exécutés avec des matériaux pouvant donner lieu à des tassements, l'entrepreneur réalise, lors de la mise en place des terres, le profil provisoire (surhaussé et surélargi) prescrit, avec les tolérances fixées par le marché.

Le dressement définitif des surfaces suivant les formes indiquées par les dessins d'exécution n'est exécuté qu'après tassement et sur ordre du Maître de l'ouvrage.

5.132 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

A défaut de telles prescriptions, ils sont traités comme des remblais méthodiquement compactés, dans les conditions fixées par le fascicule 2 « Travaux de terrassement » du Cahier des prescriptions communes applicable aux marchés de travaux publics.

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.21 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

Les remblais au voisinage des fondations et les massifs rapportés contre celles-ci sont constitués, soit avec les déblais ordinaires provenant des fouilles, soit partiellement ou en totalité avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage des fondations.

5.22 Mise en place des remblais

Le compactage des remblais au voisinage des bâtiments doit être conduit de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments.

5.3 Remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol

Le remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol n'est effectué que lorsque les maçonneries ont fait prise et après mise en place des moyens de drainage.

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.41 Galeries enterrées et égouts

Les galeries enterrées et les égouts exécutés en tranchée à ciel ouvert devant être enrobés de remblais sur les faces latérales et à l'extrados sont chargés simultanément de chaque côté, afin d'éviter des poussées unilatérales pouvant provoquer leur basculement; sauf stipulations contraires du marché, ces remblais sont exécutés avec les déblais les plus légers et les plus perméables, par couches horizontales de 20 cm d'épaisseur moyenne, puis pilonnés énergiquement et arrosés.

5.42 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature

5.421 Première partie du remblaiement

Le fond de la tranchée devant recevoir les buses est dressé.

Lorsque ce fond est constitué par des parties dures, telles que pierres, rocher, anciennes maçonneries, un lit de sable de 5 cm au moins d'épaisseur est établi sur le fond de fouille, préalablement à la pose des canalisations.

Autour des buses et sur une hauteur de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de celles-ci, le remblaiement est exécuté en terre bien purgée de pierres, ou en sable, ou encore en gravier fin.

Le lit de sable sous les buses est toujours mouillé avant damage ou pilonnage. Il en est de même du remblai autour des buses et au-dessus, lorsqu'il est exécuté en sable ou en gravier.

5.422 Deuxième partie du remblaiement

Au-delà des limites ci-dessus et sur une épaisseur de 0,80 à 1 m, la dame de 10 à 12 kg peut être utilisée.

Enfin, au-delà de cette nouvelle limite, la dame lourde de 15 à 20 kg, le rouleau léger ou tout autre moyen de compaction donnant des résultats équivalents peuvent être employés.